644756

GEOGRAFIA FISICA.

OPERA

DI MARY SOMERVILLE.

TRADUZIONE

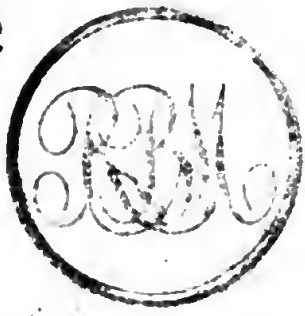
DI E. PEPOLI,

arricchita di un Glossario e di un Indice analitico.

—

In due Volumi. — Vol. II.

BIBLIOTECA NAZIONALE VITTORIO EMANUELE III
NAPOLI



FIRENZE,
BARBÈRA, BIANCHI e COMP.
Tipografi-Editori, Via Faenza, 4766.

—

1856.

Digitized by Google

SOMMARIO DEL SECONDO VOLUME.

CAPITOLO XXIII.

Vegetazione — Nutrimento e Sviluppo delle Piante — Effetti dei differenti Raggi dello Spettro Solare — Classi — Distretti Botanici . . Pag. 1

CAPITOLO XXIV.

Vegetazione del Gran Continente — delle Isole Artiche — delle Regioni Artiche e Settentrionali Temperate dell'Europa e dell'Asia . . » 22

CAPITOLO XXV.

Flora dell'Asia Tropicale — Flora dell'Arcipelago Indiano, dell'India dell'Arabia . . . . . » 39

CAPITOLO XXVI.

Flora Affricana — Flora dell'Australia, della Nuova Zelanda, dell' Isola di Norfolk, e della Polinesia. . . . . » 50

CAPITOLO XXVII.

Vegetazione Americana — Flora dell'America Settentrionale, Centrale, e Meridionale — Flora Antartica — Origine e Distribuzione dei Cereali — Età degli Alberi — Vegetazione Marina . . . . . » 66

CAPITOLO XXVIII.

Distribuzione degl' Insetti . . . . . » 100

CAPITOLO XXIX.

Distribuzione degli Animali Marini in generale — Pesci — Mammiferi Marini — Foche, Delfini, e Balene . . . . . » 110

CAPITOLO XXX.

Distribuzione dei Rettili — Rane e Rospi — Serpi, Saurii e Testuggini . » 131

CAPITOLO XXXI.

Distribuzione degli Uccelli nelle Regioni Artiche — In Europa, Asia, Africa, America, e nelle Regioni Antartiche. . . . . Pag. 146

CAPITOLO XXXII.

Distribuzione dei Mammiferi sulla terra . . . . . » 177

CAPITOLO XXXIII.

Distribuzione, condizione, ed avvenire della razza umana. . . . . » 212

APPENDICE.

Compendio di Geografia Fisica speciale d'Italia, compilato da Celestino Bianchi . . . . . » 269

Tavola delle altezze, sopra il livello del mare, di alcuni principali punti del globo. . . . . » 483

Glossario delle parole usate, specialmente in geologia, per uso di quelli che non hanno familiare questa scienza . . . . . » 495

Indice. . . . . » 501

GEOGRAFIA FISICA.

CAPITOLO XXIII.

Vegetazione — Nutrimento e Sviluppo delle Piante — Effetti dei differenti Raggi dello Spettro Solare — Classi — Distretti Botanici.

Nello stato presente del globo, la terra occupa solamente una terza parte della superficie di esso, di cui probabilmente non più di una quarta parte è abitata dall' uomo, ma gli animali e le piante hanno più ampli confini. La maggior parte della terra è vestita di vegetazione ed abitata da quadrupedi, l'aria è popolata di uccelli e d'insetti, ed il mare trabocca di creature viventi e di piante. Codesti enti organizzati non sono sparsi confusamente, ma ciascuna delle classi loro originariamente si collocò in regioni adatte ai rispettivi loro bisogni. Molti animali e molte piante sono indigeni solamente in certi siti determinati, mentre che sonovi mille altri luoghi dove avrebbero del pari potuto ben sostenersi, ed in parecchi dei quali si trasportaron dall' uomo.

Le piante traggono sostanze inorganiche dalla terra, le quali sono indispensabili per condurle a maturità, ma l'atmosfera sopperisce alla creazione vegetale la parte principale del suo nutrimento.

Il suolo nero o bruno, ch' è sì abbondevole, è il prodotto di vegetabili infraciditi. Quando le foglie autunnali, spoglie della state, cadono sul terreno, e la loro vitalità n' è già ita, esse entrano in decomposizione, e combinandosi coll' ossigene dell' atmosfera lo convertono in gas acido carbonico, di volume uguale, il quale conseguentemente esiste con abbondanza in ogni buon suolo, ed è la parte più importante del

nutrimento dei vegetabili. Tale processo è lento, e si arresta subito che il suolo è esausto d'aria; ma l'aratro, col dissodare la terra, concedendo all'atmosfera di entrare più liberamente e penetrare più a fondo nel terreno, accelera la decomposizione della materia vegetale, e conseguentemente la formazione dell'acido carbonico.

Nel disciogliere e nel raffinare il suolo, il verme comune di terra è il collaboratore dell'uomo; egli mangia la terra, e dopo di averne estratto la parte nutriente, ne rigetta il rifiuto: e quello è il suolo più fino, che si vede in piccoli mucchi all'ingresso della tana del verme. Cotanto questa creatura è strumento a preparare la terra, che si dice non esservi una particella di suolo finissimo vegetale che non sia passata per gli intestini di un verme; così la Provvidenza adopera la più debole fra le cose viventi a compiere i più importanti suoi fini.

L'alimento della creazione vegetale consiste in carbonio, in idrogene, in azoto ed in ossigene: e le piante ottengono tutto ciò interamente dall'atmosfera sotto la forma di gas acido carbonico, di acqua, e di ammoniaca.

Le piante s'imbevono di queste tre sostanze, e dopo averle decomposte, danno l'ossigene all'aria, e consolidano il carbonio, l'acqua e l'azoto in legno, foglie, fiori e frutta.

La vitalità delle piante è un processo chimico che si deve interamente alla luce del sole; è di maggiore attività quando la luce del sole è chiara; è debole nell'ombra, e quasi sospeso nella notte, quando le piante, come gli animali, han riposo.

L'atmosfera contiene incirca una su tremila parti di gas acido carbonico: eppure questa tenue quantità fornisce bastevole carbonio per formare la massa solida di tutte le magnifiche foreste e di tutte le erbe che vestono la faccia della terra; ed è col respiro degli animali, coi vulcani, colla decomposizione della materia vegetabile ed animale che si sopperisce codesto ingrediente necessario alla composizione dell'atmosfera. Le parti verdi delle piante costantemente

s' imbevono di acido carbonico durante il giorno; lo decompongono, si assimilano il carbonio, e rendono l' ossigene puro all' atmosfera. Siccome l' azione chimica è debole all' ombra e quando il cielo è coperto, così solamente una parte dell' acido carbonico si decompone, quindi le foglie mandano fuori e l' ossigene e l' acido carbonico; ma durante le tenebre della notte un' azione chimica di specie differente ha luogo, e quasi tutto l' acido carbonico è restituito senza cangiamento all' atmosfera, insieme coll' umidore che s' è svaporato dalle foglie e nella notte e nel giorno. Così le piante, durante il giorno mandano fuori l' ossigene puro, e durante la notte l' acqua e l' acido carbonico.

Poichè l' azione vivificante del sole cagiona tutti questi cambiamenti, una soprabbondanza di ossigene si esala laddove havvi una vegetazione tropicale sotto un limpido cielo senza nubi, ove i raggi del sole son più possenti, ed ove è l' umidità atmosferica abbondantissima. Nelle medie ed alte latitudini, al contrario, sotto un sole più debole ed un cielo nuvoloso, dove si va soggetti a pioggia, a neve ed a frequenti mutamenti atmosferici, la vegetazione meno vigorosa esala in maggior quantità l' acido carbonico. Ma ivi, parimenti in ciò che risguarda al calore ed all' umidità, i venti ne restaurano l' equilibrio; le correnti tropicali trasportano l' eccesso dell' ossigene lungo gli strati superiori dell' atmosfera alle latitudini alte, per dar respiro e calore agli uomini ed agli animali; mentre che le correnti polari, slanciandosi rasente il terreno, recano il superfluo dell' acido carbonico a nutrire le foreste e le djengle tropicali. Vi è un' armonia tra le creazioni animali e vegetabili; gli animali consumano l' ossigene dell' atmosfera, il quale è restituito mediante l' esalazione delle piante, mentre che l' acido carbonico esalato dagli uomini e dagli animali viene consumato dalle piante; e così si deve l' esistenza di ciascheduno alla dipendenza reciproca di essi. Pochi fra i grandi fenomeni cosmici hanno a compiere un fine solo; eglino sono ministri de' moltiplici intendimenti della Provvidenza.

Quando si getta un seme nel terreno, se ne sviluppa il principio vitale col calore e coll' umidità, e parte della sostanza del seme si forma in radici, le quali assorbiscono acqua mischiata con acido carbonico dal suolo, e decompongono l' una, e consolidano l' altro. In questo stadio del loro sviluppo, le piante derivano tutto il loro alimento dal terreno. Sì tosto però che lo zucchero e la mucillaggine del seme appaiono sovra terra in forma di foglie o di polloni, assorbiscono e decompongono l' acido carbonico dell' atmosfera, e ritengono per loro nutrimento il carbonio, emanano fuori l' ossigene nel giorno, ed il puro acido carbonico nella notte. Proporzionatamente che le piante crescono, esse traggono più nutrimento dall' aria e meno dal suolo, sino a che si maturano le loro frutta; quindi tutto il loro nutrimento vien tratto dall' atmosfera. L' aria nutrisce gli alberi dopo la maturazione dei frutti, sino che loro cadono le foglie, e le piante annue finchè muoiano. Le piante aeree, e varie specie di cacti ed altre piante, traggono tutto il loro nutrimento dall' atmosfera. È meraviglioso che sì tenue quantità di acido carbonico che esiste nell' aria debba essere sufficiente per sopperire ai bisogni di tutta la vegetazione del mondo: ed è meraviglioso ancor più, che un seme così minuto da essere trasportato invisibilmente da un filo d' aria, sia il teatro di tutti i cangiamenti chimici che lo fanno germinare.[1]

Le piante assorbiscono l' acqua dalla terra colle loro radici, la decompongono, e l' idrogene si combina in differenti proporzioni col loro acido carbonico per formare legno, zucchero, amido, gomma, olii vegetabili ed acidi. Siccome le parti verdi si combinano coll' ossigene dell' aria, particolarmente durante la notte, quando le funzioni delle piante si

[1] Le spore o semenze dei funghi sono talmente minute, che Freis ne contava più di dieci milioni in una sola pianta della reticularia massima: erano così fini, che sembravano fumo.

intorpidiscono, l'ossigene viene assimilato quando ritorna la luce del giorno, ed aiuta nel formare gli olii, le ragie e gli acidi. Il combinarsi dell'ossigene dell'aria colle foglie, ed anche col fiore e col frutto, durante la notte, sembra essere non connesso col processo vitale, poichè avvien lo stesso nelle piante morte. Esiste nel sugo di ogni pianta un acido, e generalmente in combinazione con un alcali. Bisogna per altro osservare che queste differenti sostanze si producono in differenti stadii dello sviluppo della pianta; per esempio, l'amido si forma nelle radici, nel legno, nello stelo e nel seme, ma è converso in zucchero col maturarsi del frutto, e più vi è d'amido più dolce diviene il frutto. Per consueto questi nuovi composti si formano tra il periodo dell'infiorazione della pianta ed il maturarsi del frutto; e di fatto essi somministrano i materiali pei fiori, per le frutta e pel seme.

L'ammoniaca, terzo elemento organico costituente le piante, è l'ultimo residuo dell'appassimento e della putrefazione della materia animale. Si volatilizza, e si alza nell'atmosfera, dove esiste come gas, ma in quantità così tenue che difficilmente è svelato dall'analisi chimica; tuttavia, come si scioglie facilmente nell'acqua, la pioggia ne porta alla terra abbastanza per sopperire al mondo vegetale. L'ammoniaca penetra nelle piante per via delle loro radici insieme coll'acqua pluviale, e nello interno di esse si risolve nei suoi elementi primarii, cioè l'idrogene ed il nitrogene. L'idrogene contribuisce a formare il legno, gli acidi, e le altre su mentovate sostanze, mentrechè il nitrogene entra in ogni parte della pianta e forma nuovi composti; egli esiste nel fiore e nei frutti prima che sian maturi, e nel legno come albume; ei forma anche il glutine, ch'è la parte nutriente del frumento, dell'orzo, dell'avena e di tutti gli altri cereali insieme colle radici esculente, come la patata, la bietola ec. Il nitrogene esiste in abbondanza nei piselli, nelle fave, ed in ogni specie di legumi;[1]

[1] Dopo alcune ricerche fatte recentemente, di che altrove si fa parola,

egli entra nella composizione della maggior parte delle sostanze elementari vegetali; in breve, senza ammoniaca può crescere una pianta, ma non può produrre nè seme nè frutta; e si adopera il letame animale per fornire alle piante questa parte essenziale del loro nutrimento. Così il decomporsi ed il consolidarsi del nutrimento elementare delle piante, la formazione delle parti verdi, l'esalazione dell'umidità per via delle loro foglie ed il suo assorbimento dalle radici, con tutte le altre circostanze della vita vegetale, devonsi al potere illuminante del sole. Si può sopperire artificialmente il calore nei climi nordici, ma non è possibile di sostituire lo splendore di un sole meridionale. La cacalia ficoides palesa l'influenza illuminante del sole in un grado notevole; le sue foglie si combinano coll'ossigene dell'atmosfera durante la notte, ed all'aurora sono acerbe quanto l'erba brusca; allorchè si alza il sole perdono mano a mano il loro ossigene, e a mezzogiorno restano senza gusto; e colla continuata azione della luce seguitano a perdere più e più, sino che verso sera divengono amare. La differenza tra un cielo puro ed un cielo nuvoloso è immensa sulla vegetazione; la maturazione delle frutta dipende dalla serenità abituale del cielo più che dalla sola temperatura estiva.

I raggi azzurri dello spettro solare influiscono più degli altri sul germinare del seme; i raggi gialli, che sono i più luminosi, agiscono maggiormente sulla pianta crescente. La causa di ciò si trova nei raggi chimici, ora così conosciuti per la loro azione nelle impressioni dagherrotipe. Quelli sono più abbondevoli al di là della parte visibile dello spettro solare, e diminuiscono a traverso il violetto, l'azzurro ed il verde, sino al giallo, dove cessano. I raggi chimici penetrano entro la terra, ed influiscono assai sul germinare dei semi

---

rimane dubbioso se l'aria contenga una quantità apprezzabile di gas ammoniaco, o se questo gas contribuisce in un grado importante alla vegetazione. Vedi le ricerche di De Ville nei *Comptes Rendus* ec.

più che non fanno la luce e l'oscurità ordinarie. Codesto principio invisibile, insieme colla luce, è essenziale alla formazione della materia colorante delle foglie; è più attivo nella primavera, ed è più potente comparativamente alla quantità di luce e di calore; ma col progredire della state accade il contrario. Le radiazioni calorifere, o quei raggi caldi che corrispondono alla estremità rossa dello spettro, i quali facilitano il fiorire ed il formarsi dei frutti, divengono assai più abbondanti; e certuni raggi invisibili, esistenti presso al punto di massimo calore nello spettro solare, sono eziandio più abbondevoli nella state. Hunt trovava che i raggi caldi, immediatamente al di là del rosso visibile, distruggono il colore di certune foglie, e per tal ragione si tinse il vetro del serbatoio delle palme nei giardini di Kew con color verde pallido giallastro, per escludere i raggi brucianti di cui parliamo, rimanendo il serbatoio permeabile agli altri raggi caloriferi, a quelli della luce, ed ai raggi chimici.[1]

Nella primavera e nella state l'ossigene assorbito dalle foglie verdi durante la notte concorre a formare gli olii, gli acidi, e le altre parti che lo contengono; ma subito che viene l'autunno, la vitalità o azione chimica dei vegetabili s'indebolisce; e l'ossigene che non si manda più fuori durante il giorno, quantunque se ne assorbisca sempre durante la

[1] Lo spettro solare, o l'immagine colorita del sole, che si forma col passare di un raggio del sole a traverso di un prisma, è composto di una varietà di raggi invisibili e visibili. I raggi chimici sono in maggior copia oltre l'estremità violetta dello spettro, e decrescono nel violetto, nell'azzurro e nel verde, sino al giallo, dove cessano.

I raggi calorifici sono in eccesso un poco al di là dell'estremità rossa dello spettro, e grado a grado diminuiscono verso l'estremità violetta. Oltre di questi, vi sono due spazii isolati ad una distanza riguardevole dal rosso, dove il calore è al massimo. Se fossero visibili i raggi calorifici mostrerebbero differenze distinte quanto quelle dei raggi coloriti, tanto sono svariate le loro proprietà secondo la loro posizione nello spettro. Vi sono altresì alcuni raggi particolari, che producono la fosforescenza, ed altri le cui proprietà non sono interamente palesi: poi probabilmente vi sono molte influenze non scoperte; poichè il tempo non ha ancora pienamente svelato la sublimità di quella creazione quando Dio pronunciava, *Sia la luce, e la luce fu.*

notte, diviene un agente distruttore: fa cambiare il colore delle foglie, e le consuma quando cadono. Il nitrogene, tanto essenziale durante la vita delle piante, riassume anch'esso il suo carattere chimico allorchè muoiono, e collo sprigionarsi sollecita il loro appassire.

Quantunque l'alimento che costituisce la massa delle piante derivi principalmente dall'acqua e dai gas dell'atmosfera, tuttavia si richiedono ancora sostanze fisse per il loro sviluppo e perfezionamento, le quali si ottengono dalla terra mediante le loro radici. Le materie inorganiche sono gli alcali, i fosfati, la silice, il solfo, il ferro ed altre.

È stato già detto che acidi vegetabili trovansi nei sughi di tutte le famiglie delle piante. Sono essi generalmente in combinazione con qualcuna delle sostanze alcaline, come sarebbero la potassa, la calce, la soda e la magnesia, le quali sono essenziali alla esistenza delle piante quanto lo è l'acido carbonico per cui si sono formati codesti acidi: per esempio le viti hanno la potassa, le piante che somministrano colori per l'arte tintoria non danno mai tinte vive senza potassa; tutte le piante leguminose ne abbisognano, e crescono naturalmente in quel suolo soltanto che la contiene. Nessuna pianta della tribù dei cereali può produrre semi perfetti senza potassa e fosfato di magnesia; nè esse, nè veruna delle graminacee potranno crescere rigogliosamente senza la silice, che dà l'intonaco duro alla paglia, alla barba della spica del fromento e dell'orzo, alla gramigna, alle canne, ed ai bambù; e sono stati trovati persino solidi pezzi di silice nelle cavità e nelle articolazioni di una canna, conosciuta nell'India sotto il nome di tabashir. Per ridurre i cereali a perfezione, è indispensabile che nel loro sviluppo siano provveduti di acido carbonico per la pianta, di silice per aver forza e fermezza, e di nitrogene per granire.

Si trova nelle ceneri di tutti i vegetabili l'acido fosforico combinato con un alcali o una terra, ed a molti vegetabili egli è essenziale. I legumi ne contengono poco, e per

ciò sono meno nutrienti che i cereali. La famiglia delle crucifere, come sono i cavoli, le rape, la senapa, contengono il solfo in addizione alle sostanze che sono comuni allo sviluppo di tutte le piante; ogni tribù ha le sue particolarità, e richiede una combinazione che le sia adatta. Per tale causa si trova sovente una notabile differenza nella vegetazione arborescente sullo stesso monte, la quale dipende dalla natura delle roccie.

L'oceano fornisce alcune delle materie trovate nelle piante. La quantità prodigiosa di acqua che si svapora dal mare, trasporta seco il sale in uno stato volatilizzato, che, sparso dal vento sulla terra, fornisce al suolo il sale e gli altri ingredienti dell'acqua marina. Le materie inorganiche, le quali penetrano nelle piante per via delle radici, sono trasportate dal sugo in ogni parte del sistema vegetabile. Le radici s'imbevono senza distinzione di tutti i liquidi che lor vengono presentati, ma ritengono solamente quelle sostanze che loro giovano nei vari stadii del loro sviluppo, e rigettano le parti inutili insieme con tutta la materia usata o morta, che rimane dopo di averne estratto il nutrimento. Le piante, come gli animali, possono essere avvelenate, ma la facoltà che posseggono di espellere per mezzo delle radici le sostanze nocive, generalmente le ritorna in salute. La materia fecciosa è nociva al suolo; ed eziandio dopo un certo tempo il terreno diviene esausto della materia inorganica necessaria per ciascuna spezie di piante; laonde vi è bisogno di un cambiamento o rotazione di coltura, e di messi.

Le varie trasmutazioni che hanno luogo nell'interno delle piante sprigionano una quantità di calore, la quale altresì diviene latente; così le piante come gli animali tendono ad avere una temperatura loro, indipendentemente dalle circostanze esterne.

La quantità di elettricità necessaria per risolvere una goccia d'acqua del peso di un grano nei suoi elementi primarii, ossigene e idrogene, è uguale alla quantità di elettri-

cità atmosferica ch'è in azione durante una potentissima fulminante tempesta; quindi si può avere un'idea dell'energia intensa esercitata dalla creazione vegetabile nel decomporre l'immensa massa d'acqua e le altre materie necessarie al suo sostenimento. Ma bisogna che vi sia una compensazione nel consolidarsi del nutrimento vegetabile, altrimenti una quantità tremenda di elettricità sarebbe in uno stato di attività perpetua. Si dice che le piante mandino fuori l'elettricità dagli apici delle loro foglie, così che sembra si possa attribuire una qualche porzione dell'elettricità atmosferica a questa causa; ma vi è ragione per credere che l'elettricità, eccitata dal potere della luce solare, costituisca la vitalità chimica della vegetazione.

La materia colorante dei fiori è svariata, se possiamo giudicarne dall'effetto prodotto dallo spettro solare sui loro sughi spremuti. Il colore è brillantissimo sulle cime de' monti e nelle terre artiche. È probabile che il peso diminuito dell'aria abbia qualche effetto, poichè è difficile il credere che i cambiamenti barometrici siano totalmente senza influenza sulla vegetazione.

Il profumo dei fiori e delle foglie delle piante deesi all'olio volatile, sovente trasportato dall'aria a grandi distanze; ed egli è più possente al mattino che alla sera nei climi caldi. L'odore della Humiria è stato sentito tre miglia dalla spiaggia dell'America Meridionale; una spezie di Tetracera manda il suo profumo a simil distanza dall'isola di Cuba; e l'aroma delle Isole Molucche è trasportato dal vento in alto mare. La varietà dei profumi è infinita, e manifesta le combinazioni innumerevoli di cui è capace un numero ristretto di sostanze semplici, e l'estrema minutezza delle particelle della materia.

Nelle latitudini boreali e medie l'inverno è il periodo di perfetto riposo pel mondo vegetale, e nei climi tropicali la vigoria della vegetazione riman sospesa durante la stagione arida e calda, per esser quindi riassunta al ritorno delle pioggie periodiche. I fenomeni periodici dell'apparire delle

prime foglie, il fiorire, il maturarsi del frutto ed il cadere delle foglie dipendono dai mutamenti annui e diurni di temperatura, d'umidità, d'elettricità, e forse di magnetismo; e succedono con armonia e regolarità sì perfette, che se vi fosse un sufficente numero di osservazioni, si potrebbero disegnare linee sovra d'un globo attraversanti tutti i luoghi dove le foglie di certe piante appariscono simultaneamente: e così dicasi pure per le altre fasi principali della vegetazione. In siti dove la stessa pianta fiorisce nello stesso giorno, può essere che non si maturi il frutto nello stesso periodo in amendue; sarebbe quindi cosa importante sapere qual relazione avrebbero l'una coll'altra e colle linee isotermiche le linee che passano a traverso que' siti; più specialmente in riguardo alle piante indispensabili all'uomo, poichè la periodicità della vegetazione influisce sulla intera condizione sociale di lui.[1]

Quasi tutte le piante dormono durante la notte; talune lo mostrano nelle foglie, altre nei fiori. La tribù delle Mimose non solamente chiude le foglie la notte, ma anche i picciuoli s'inclinano in basso; in un campo di trifoglio non si apre una sola foglia che dopo il levar del sole. La margherita comune è un esempio familiare di pianta dormiente; i suoi petali si chiudono la sera, e di poi si apre la stella bianca coi punti cremisi, *l'occhio del giorno*, per incontrare i primi raggi del sole mattutino, e allorquando « i bocci della viola maura incominciano a schiudersi e a sogguardare cogli occhi d'oro. »

Il croco, il tulipano, il convolvolo e molti altri chiudono i loro fiori verso sera ad ore diverse, alcuni per riaprir-

[1] Il professore Quetelet è desideroso che si osservino i fenomeni periodici della vegetazione in un numero di siti diversi, a fine di stabilire un paragone tra i periodi nei quali hanno luogo; e a codesto proposito egli dà una lista di piante le più comuni, come la siringa volgare, il laburno, il sambuco, la betulla, la quercia, il castagno d'India, il persico, il pero, il croco, la margherita ec., le quali piante egli stesso osserva tutti gli anni a Brusselle.

li, ed altri mai più. La lattuga a foglie d'edera si apre alle otto della mattina, e si chiude per sempre alle quattro del pomeriggio. Sembrerebbe che talune piante vegliassero tutta la notte, ed emanassero il loro profumo solo in quel tempo, o al tramontar del sole. Fra i gelsomini molti ve n'hanno più fragranti durante il crepuscolo; l'Olea fragrans, la Dafne odorata e la viola notturna serbano la loro soavità per l'ora di mezzanotte, ed il Cereo notturno converte la notte in giorno. Egli principia a schiudere il suo magnifico e odoroso bottone al crepuscolo vespertino, è pienamente aperto a mezzanotte, e si chiude, per non aprirsi mai più, all'albore del dì; questi sono i pipistrelli e gli allocchi del regno vegetale.[1]

Molte piante trasportate dai climi caldi ai temperati si abituarono alla novella postura loro, e prosperano come natie del suolo; quelle assuefatte a fiorire e riposare in certune stagioni, cambiano grado a grado le loro abitudini, e si adattano alle stagioni dei paesi che le hanno adottate. È assai più difficile il trasferire le piante alpine alle pianure. Che che sia, o un cambiamento della pressione atmosferica, o della media temperatura, i tentativi di coltivarle ad un livello più basso per lo più tornano vani; ed è più agevole l'avvezzare una pianta delle pianure a una più elevata postura.

Si propagano le piante per mezzo di semi, margotte, talli e gemme; così le piante, e specialmente gli alberi, hanno miriadi di sedi di vita, una congerie di sistemi vitali agenti di concerto, ma indipendentemente l'uno dall'altro, e di cui ognuno potrebbe diventar una nuova pianta. Per co-

---

[1] La stella gialla (*Leontodon Taraxacum*) si apre alle cinque o alle sei ore del mattino e si chiude alle nove di sera: l'aruncus si sveglia alle tre della mattina e si chiude alle cinque o alle sei del pomeriggio. L'Escholtzia color d'arancio è talmente sensitiva che in se racchiudesi al trapassar di una nube. *The marigold that goes to bed wi' the sun, and with him rises weeping* con molti altri, sono esempi del sonno delle piante; la genziana, la veronica, ed altre piante chiudono i loro fiori prima che cada la pioggia.

desto rispetto le tribù degli abeti e dei pini sono inferiori agli alberi decidui, che perdono ogni anno le loro foglie, perchè non si propagano facilmente che per seme. È stato osservato che tutte le piante che sono propagate per gemme da una medesima pianta madre hanno una stessa durata di vita; ciò fu notato particolarmente in riguardo ad alcune spezie del melo dell'Inghilterra. Pare che tutte le varietà di frutti coltivati in orti, o da gemme, o margotti, o talli, periscano dopo non lungo andare; e che le piante provenute da semi abbiano tendenza a ritornare al carattere originale della pianta selvatica.

Una certa qual serie di transizioni avviene nel corso delle piante, ogni parte trasformandosi e passando in un' altra: è una legge che fu prima osservata dall' illustre poeta Göthe. Per esempio, le foglie embrioniche divengono foglie comuni, queste divengono brattee, le brattee sepali, le sepali petali, che si trasformano in stami ed antere, e questi alla lor volta divengono ovarie cogli stili e le stimme, che devono divenire il frutto e da ultimo il seme di una nuova pianta.

Le piante si dividono naturalmente in tre classi, materialmente differenti in organizzazione. Le Crittogame, i di cui fiori e semi sono, o troppo minuti per essere visibili senza difficoltà, o son celati in qualche parte della pianta, come nei funghi, nei muschi, nei licheni e nelle felci, che sono di organizzazione la men perfetta. Presso di queste sono le piante monocotiledoni, come le gramigne e le palme, in cui i picciuoli delle foglie vecchie formano la parte esterna del fusto; le piante di questa classe non hanno che una sola foglia seminale, la quale forma una foglietta nel loro stato di embrione. Generalmente i loro fiori e i frutti si riferiscono a qualche legge ove predomina il numero 3: così, per esempio, i petali ed altre parti sono tre di numero. Le piante dicotiledoni sono la terza classe, che è la più perfetta nella sua organizzazione e di gran lunga la più numerosa, in se inchiudendo gli alberi di foresta, e una gran moltiplicità di arbusti ed erbe

che hanno i fiori evidenti, e diconsi perciò piante fanerogame. Le piante dicotiledoni si sviluppano colla formazione e coll'indurimento della parte esterna del fusto, come gli alberi, i quali segnano il loro crescere formando ogni anno un cerchio concentrico di legno intorno al midollo, o centro del tronco. I semi di codeste piante hanno due lobi, che nello stato di embrione appariscono prima in due fogliette al di sopra del suolo, come fanno quasi tutte le specie europee. Le parti del fiore e del frutto in codesta classe hanno generalmente qualche relazione col numero 5.

Le tre classi botaniche sono distribuite in proporzioni ben differenti nelle differenti zone: le piante monocotiledoni, come le gramigne e le palme, sono assai più rare della classe dicotiledone. Fra i tropici trovansi quattro piante dell'ultima classe suddetta per una delle tribù delle gramigne e delle palme: nelle zone temperate sei per una, e nelle regioni polari solamente due per una, perchè i muschi ed i licheni sono più abbondanti nelle latitudini alte, dove le piante dicotiledoni sono comparativamente rare. Nelle zone temperate un sesto delle piante sono annue, lasciando a parte le crittogame; nella zona torrida appena fra venti piante se ne trova una annuale, e nelle regioni polari una sola in trenta. Il numero dei vegetabili lignei aumenta nell'avvicinarsi all'equatore; tuttavia, nell'America Settentrionale vi sono 120 differenti specie di alberi di foresta, mentre nella stessa latitudine in Europa non ve ne sono che 34. Le piante sociali, come le gramigne, le eriche, il ginestrone, la ginestra, le margherite ec. le quali ricoprono ampli spazii, sono rare dentro i tropici, eccettuato sulle montagne e sugli alti-piani e nei llanos dell'America equatoriale.

L'America equinoziale ha una vegetazione più variatamente copiosa e più rigogliosa di qualsivoglia altra parte del mondo; l'Europa non possiede più della metà di specie indigene di piante; l'Asia, con le sue isole, alcun poco meno dell'Europa; l'Australia, colle sue isole nel Pacifico,

ancor meno; e nell' Affrica i prodotti vegetali sono in minor numero di qualsisia altra parte del globo di pari estensione.

Posciachè la costituzione dell' atmosfera è presso a poco la stessa dovunque, la vegetazione dipende principalmente dalla luce del sole, dall' umidità e dalla media temperatura annuale, ed in un certo grado è altresì regolata dal calore estivo nelle zone temperate, ed anche dalla postura, poichè quelle piante che richiedono calore trovansi ad un livello più basso sul versante settentrionale anzichè sul meridionale di un monte. Dentro i tropici, per tutto laddove non cade pioggia, il suolo è sì arso ed è sì sterile quanto lo è un suolo esposto all' estremo rigore; ma laddove l' umidità combinasi col calore e colla luce, la vegetazione è lussureggiante oltre ogni dire. L' abbondanza e la violenza delle pioggie periodiche in concomitanza coll' intensità della luce e del calore rendono così folta la vegetazione nelle foreste e nelle djengle tropicali che sono quasi impenetrabili. Codesta esuberanza scema gradualmente allontanandosi dall' equatore; diminuisce anche progressivamente col crescere dell' altezza al di sopra del livello del mare; di guisa che ogni altezza ha un parallelo di latitudine corrispondente, dove i climi e le flore si somigliano, sinchè giungendo alle nevi perpetue sulle cime dei monti, ed alla sua corrispondenza nelle regioni polari, si trova una vegetazione che scarsamente si alza sulla superficie del terreno. Laonde nel salire l' Imalaja e le Ande dai piani lussureggianti del Gange o del fiume delle Amazzoni, avvengono mutamenti nella vegetazione analoghi a quelli che incontrerebbe un viaggiatore in un viaggio dall' equatore ai poli. Quantunque questa legge di decrescimento sia di una regolarità perfetta sopra di una grande estensione, è frequentemente contrariata dal clima locale e dal suolo. Dal combinarsi di varie cause, come sono la distribuzione di terra e di acqua, i loro differenti poteri di assorbimento e di radiazione, insieme colla forma, tessitura e rivestimento della terra, e coi venti dominanti, si trova

che le linee isotermiche, o linee immaginarie designate sulla superficie del globo a traverso quei siti che hanno pari temperatura annuale, non corrispondono coi paralleli di latitudine. Così nell'America Settentrionale il clima è freddo più assai che nelle latitudini corrispondenti europee. Quebec è nella latitudine di Parigi, ed il paese si copre di profonde nevi quattro o cinque mesi dell'anno, ed avvenne che in un'estate vi furono soli 60 giorni senza gelo.

Nell'emisfero australe, al di là del 34mo parallelo, gli estati sono più freddi e gl'inverni miti ben più che nelle corrispondenti latitudini del boreale emisfero. Non sempre la temperatura de' monti cambia precisamente secondo l'altezza loro sopra il mare; altre cause, come venti dominanti, differenza di raggiamento, struttura geologica concorrono nel produrre irregolarità, che hanno un effetto potente sul mondo vegetabile.

Tuttavia, nessuna somiglianza nelle condizioni esistenti spiega il perchè famiglie intere di piante siano ristrette ad un paese particolare, o persino ad un distretto limitatissimo, le quali, per quanto noi possiamo giudicare, avrebbero potuto riescire parimente in molte altre località. Latitudine, elevazione, suolo e clima sono cause soltanto secondarie nella distribuzione del regno vegetabile, e sono totalmente inadequate a spiegare come vi siano numerosi distretti botanici distinti e nei continenti e nelle isole, di cui ciascheduno ha la sua propria vegetazione, e i cui limiti sono più definiti quando siano separati dall'oceano, da catene di monti, da deserti sabbiosi, da pianure saline, o da mari interni. Ognuno di codesti distretti è il centro di famiglie e di generi, di cui taluni si trovano ivi soltanto, e taluni sono comuni ad altri distretti; ma, con poche notevoli eccezioni, le specie di piante in ognuno sono per intero differenti o rappresentative.[1] Ciò

[1] De Candolle stabilì 20 regioni botaniche, ed il professore Schow 20 egualmente: ma il professore Martius di Monaco ha divisa la vegetazione del

non dipende dalla differenza di latitudine, poichè la vegetazione degli Stati Uniti dell' America Settentrionale è affatto dissimile da quella dell' Europa sotto le stesse linee isotermi-

---

globo in 51 provincie: e sono 5 nell' Europa; 11 nell'Affrica; 13 nell' Asia; 3 nell'Australia; 4 nell'America Settentrionale; 8 nell'America Meridionale; ed in oltre sonvi l'America Centrale, le Antille, le terre Antartiche, la Nuova Zelanda, la Terra di Van Diemen, la Nuova Guinea e la Polinesia. A queste si potrebbero aggiungere altre divisioni, per esempio le isole Gallapagos così fortemente caratteristiche.

Il barone Humboldt dà il seguente conciso ragguaglio della distribuzione delle piante, tanto alla latitudine, quanto all' altezza:

La zona equatoriale, è la regione delle palme e dei banani.
La zona tropicale, è la regione delle felci arborescenti e de' fichi.
La zona subtropicale, quella dei mirti ed allori.
La zona calda e temperata, quella degli alberi sempreverdi.
La zona fredda e temperata, quella degli alberi decidui o Europei.
La zona subartica, quella dei pini.
La zona artica, quella dei rododendri.
La zona polare, quella delle piante alpine.

Limite superiore degli alberi sulle montagne. — Le Escalloniacee sono distintive del limite più alto degli alberi sulle Ande di Quito, alla elevazione di 11,500 piedi al di sopra del livello del mare.

Nel Messico tropicale il limite superiore degli alberi, all'altezza di 12,789 piedi, si segna col Pinus occidentalis.

Nella zona temperata il Quercus semicarpifolia segna il limite degli alberi a 11,500 piedi sul versante meridionale dell' Imalaja, e la Betula alba lo segna nel versante settentrionale, all' altezza di 14,000 piedi; la stessa Betula fa il limite degli alberi sul Caucaso, alla elevazione di 6394 piedi. Sui Pirenei e sulle Alpi il confine è segnato dalle Conifere o tribù dei pini; sui Pirenei dal Pinus uncinata, all'altezza di 10,870 piedi; sulla declività meridionale delle Alpi dal larice, alla elevazione di 6700 piedi, e sulla declività settentrionale dal Pinus abies a 5883 piedi.

Nella Lapponia la Betula alba forma il limite più alto degli alberi, all' altezza solamente di 1918 piedi.

Limite superiore degli Arbusti. — Nelle Ande di Quito sono le Bejarie quelli arbusti che giungono alla maggiore altezza, e terminano a 13,420 piedi al di sopra del livello del mare.

Il ginepro, il salice e il ribes, formano il limite superiore degli arbusti sul versante meridionale dell' Imalaja, all' altezza di 11,500 piedi. La Tama o Genista versicolor, prospera all' elevazione di 17,000 piedi sul declivio settentrionale, e la vegetazione vi sale all' incirca a 18,000 piedi.

Il Rododendro è il limite superiore degli arbusti sul Caucaso, a 8825 piedi; nei Pirenei cresce a 8312 piedi; sulle Alpi a 7480 piedi; ed in Lapponia segna il limite più alto degli arbusti a 3000 piedi al di sopra dell' Oceano Artico.

che; e persino dentro i tropici regna spesso la più grande dissomiglianza sotto diversi gradi di longitudine; conseguentemente bisogna cercare la causa di questa parziale distribuzione delle piante, ed anche degli animali, che si fa secondo la stessa legge, in quei primari periodi geologici, quando la terra venne da prima abitata dalle presenti razze di esseri organizzati.

Siccome la terra si sollevava in differenti periodi al di sopra dell'oceano, ogni parte, nello emergere dalle onde, fu probabilmente vestita di vegetazione, e popolata di animali adatti alla sua posizione in risguardo all'equatore, ed al clima ed alla condizione del globo allora esistente. E poichè le condizioni ed il clima furono differenti in ogni successiva epoca geologica, così ogni porzione della terra, secondo che emerse dall'oceano, ebbe una sua propria caratteristica dalla sua vegetazione e dai suoi animali: e così alla per fine si ebbero molti centri di creazione, come oggidì, e tutti differenti più o meno l'uno dall'altro; e conseguentemente le flore alpine denno avere una data anteriore a quelle delle pianure. In quelle terre che tra loro più differiscono per età e positura, le vegetazioni e le faune dovettero essere del pari dissimili tra loro, mentre che in terre più insieme connesse per epoca e località, le piante e gli animali ebbero forme correlative e somiglianze di famiglie, sebbene si palesassero in tante provincie distinte. Così negli emisferi opposti, ed ovunque, anche a grandi distanze, ma in parità di condizioni, le specie sono rappresentative l'una dell'altra, ma raramente identiche: nullameno, allorquando le circostanze sono adatte continuamente a certune specie, trovansi queste per tutto identiche, o per original creazione, o per emigrazione. Potrebbe essere che le condizioni susseguenti del globo avessero modificate sino ad un certo punto le forme antiche, ma non è possibile che siansi cambiate, poichè l'immutabilità della specie è una legge primordiale della natura. Nè circostanze esterne, nè tempo, nè arte umana,

possono cambiare una specie in un' altra, quantunque ciascuna sino ad ûn certo punto sia capace di aggiustarsi ad un cambiamento di condizioni esterne, tale da produrre varietà che persino si riproducono.

La flora del Cashmire e delle parti più alte dei monti dell' Imalaja somiglia a quella dell' Europa meridionale, ma non pertanto le specie sono rappresentative, e non identiche. Nelle pianure della Tartaria, dove a causa della loro elevazione, il grado di freddo non è inferiore a quello dei deserti della Siberia, si potrebbe scambiare la vegetazione d' un paese per quella dell' altro; l' uva spina, il ribes, il salice, il reobarbaro, ed in qualche sito la quercia, il noce, il cipresso, il pioppo e la betulla crescono in amendue, ma sono di specie differenti. La flora presso della linea delle nevi sugli alti monti dell' Europa, ha una perfetta somiglianza di famiglia colla flora delle alte latitudini settentrionali. Così molte piante sulle parti elevate delle Ande del Chilì sono simili, anzi identiche, con quelle della Tierra del Fuego; di più, la flora Artica ha una tal certa somiglianza con quella delle regioni Antartiche, ed anche una casuale identità di specie. Si potrebbero spiegare queste coincidenze notevoli col supporre che questi differenti siti siano stati in un primo periodo geologico nello stesso livello al disopra dell' oceano, e che essi seguitino a ritenere una parte della loro flora originale dopo che le loro posizioni relative furono mutate. Le vette delle Ande del Chili furono probabilmente in pari livello colla Tierra del Fuego, quando amendue si coprirono della medesima vegetazione, e nella stessa guisa le alte pianure della Tartaria avrebbero potuto acquistare la loro vegetazione quando erano al livello della Siberia meridionale.

Nelle molte vicissitudini che ha subito la superficie del globo, i continenti formati in un periodo furono in un altro poi rotti e spezzati in isole ed in masse staccate, per le invasioni dei mari e per altre cause. Il professore E. Forbes

ha fatto vedere che alcune delle flore e delle faune primordiali si sono sparse largamente dai loro centri originali sopra amplissime porzioni dei continenti prima che la terra fosse spezzata nella forma in cui si presenta oggidì; e così egli spiega la somiglianza e qualche volta l'identità delle piante e degli animali in regioni ora separate da mari; come si nota, per esempio, nelle isole che generalmente partecipano della vegetazione e della fauna dei continenti che lor giacciono appresso. Ammettendosi la creazione dei centri specifici delle piante e degli animali, il professore E. Forbes ha provato chiaramente che l'identità specifica, della flora e della fauna di una superficie, con quelle di un'altra, se è di qualche estensione, dipende da ciò che queste due superficie formano, o formarono parte del medesimo centro specifico, o derivarono la vegetabile ed animale popolazione loro per trasmissione, mediante emigrazioni su di una terra continua o strettamente contigua, e aiutate, come nel caso delle flore alpine, da trasferimenti su masse di ghiaccio galleggianti.

Per via delle leggi precedenti si spiegano le provincie circoscritte, ed il dispargersi della vita animale e vegetale; ma finora non si è potuto dare buona ragione della esistenza di alcune uniche specie in regioni lontanissime l'una dall'altra.

Pochissime fra le piante dicotiledoni sono comuni a due o più paesi molto discosti: fra le poche, il Samolus Valerandi, pianta inglese comune, è indigena dell'Australia; la Potentilla tridentata, che non si trova nella Gran Bretagna, tranne che sopra una collina nella contea di Angus, è comune all'Europa Artica ed alle montagne dell'America Settentrionale; e nelle Isole Falkand vi sono più di trenta piante fanerogame identiche con quelle della Gran Bretagna.

Trovansi esempi assai più numerosi di diffusione vastissima fra le piante monocotiledoni, specialmente fra le graminacee: il Phleum alpinum della Svizzera cresce senza minima variazione allo Stretto di Magellan, e il Bunbury

incontrò il tremolino europeo nell'interno dell'Affrica Meridionale al nord del Capo di Buona Speranza;[1] ma la classe cellurare o crittogama è la più largamente diffusa: classe di piante non suscettibili di collivazione, e poco utili all'uomo, e fra tutte le più difficili ad essere trasportate. La Sticta aurata, trovata in Cornovaglia, è indigena al Capo di Buona Speranza, a Sant'Elena, alle Isole delle Indie Occidentali ed al Brasile; il Trichomanes brevisetum, da tanto tempo creduto speciale delle isole Britanniche, ora si accertò trovarsi in Madera, nell'America Meridionale ec.; ed il distintissimo botanico Roberto Brown, trovava nella Nuova Olanda 38 licheni britannici e 28 muschi pure britannici, quantunque non vi siano due parti del mondo dove la vegetazione sia più dissimile; così quasi tutti i licheni portati dall'emisfero australe da Giacomo Ross, in numero di 200 specie, sono anch'essi abitanti dell'emisfero boreale, e per lo più dell'Europa.

Nelle isole lontane dai continenti, il numero delle piante è ristretto, ma di tal numero una gran porzione non nasce altrove. Nella isola di Sant'Elena, fra 30 piante fanerogame (o che hanno i fiori visibili) due solamente nascono altrove; ma fra 60 specie di piante crittogame, il dottor Hooker ne trovò soltanto 12 speciali dell'isola.

Alcune piante sono confinate più particolarmente a certune regioni; le specie di Cinchona che somministrano la chinachina, crescono lungo il pendio orientale delle Ande, sino a 18° lat. aust.; il cedro del Libano nasce solamente sopra quel celebre monte; e la Disa grandiflora è circoscritta in un piccolissimo spazio sulla cima della Montagna della Ta-

[1] Le piante acquatiche monocotiledoni mostrano forse più di qualsivoglia altre i maggiori notevoli esempi della estesa diffusione di piante sulla superficie della terra. La Pistia stratiotes trovasi nell'India ed in molte parti dell'America Meridionale; le Lemna, trisulca e gibba, trovansi per tutta l'Europa ed in Australia. Il dottor Weddell trovò la ben nota Caulinia fragilis d'Europa nell'America Meridionale, ma la Chara fœtida è forse la pianta diffusa più estesamente fra i monocotiledoni acquatici.

vola al Capo di Buona Speranza; ma se codeste piante siano resti le cui famiglie sono perite in conseguenza di un cambiamento di condizioni fisiche, o se siano centri che solamente principiano a spargersi, è impossibile a dire.

Le correnti dispergono le piante; di 600 piante delle vicinanze del fiume Zairo sulla spiaggia dell' Affrica, se ne trovano 13 sulle coste della Guiana e del Brasile, recate evidentemente dalla grande corrente equatoriale a contrade loro congeniali pel suolo e pel clima. I semi della Mimosa scandens, la Guilandina Bonduc, e l'Anacardium occidentale, sono piante portate dalla corrente del Golfo dalle isole dell' Indie Occidentali alle spiaggie della Scozia e dell' Irlanda, dove clima e suolo non convengono loro, e per ciò non vi crescono. I venti spingono i semi a distanze lontanissime; gli uccelli ed i quadrupedi, e più di tutti l'uomo, sono cooperatori attivi alla diffusione delle piante.

CAPITOLO XXIV.

Vegetazione del Gran Continente — delle Isole Artiche — delle Regioni Artiche e Settentrionali Temperate dell' Europa e dell' Asia.

Il confine meridionale della flora polare sull'antico continente, giace principalmente dentro il Circolo Artico, ma si estende lungo la sommità de' monti scandinavi, e riapparisce nelle alte regioni della Scozia, della contea di Cumberland e dell' Irlanda, sulle sommità dei Pirenei, delle Alpi e di altre montagne nell' Europa meridionale, come altresì sul rialto dell' Asia Orientale, e sugli alti gioghi dell' Imalaja.

La grande pianura europea sino ai monti Urali, ed eziandio le terre basse dell' Inghilterra e dell' Irlanda, furono un tempo coperte da un mare pieno di ghiaccio e di monti di ghiaccio galleggianti, che rendevano il clima assai più freddo

che adesso. Al principio di quel periodo, la catena montana scandinava, le altre montagne continentali, e quelle pure della Gran Bretagna e dell'Irlanda, erano isole di non grande elevazione, ed erano allora vestite dalla flora artica, o di una flora che ne fu rappresentativa, e che tuttora serbano laddove sorgono le vette delle catene montane; ed in quei tempi e piante ed animali insieme si trasportavano da un paese all'altro per mezzo del ghiaccio galleggiante. Ed è altresì probabile, per le correlazioni delle faune e delle flore, che la Groenlandia, l'Islanda, e le altissime latitudini europee sieno il residuo di una gran terra settentrionale, che s'inabissò al chiudersi del periodo glaciale, posciachè furonvi molte vicissitudini di livello durante quell'epoca. In tutti i casi vi è da presumere che se il sollevamento delle regioni Artiche dei due continenti non fu coetaneo, probabilmente avveniva in tempi non molto discosti. Simiglianti condizioni si estendevano per tutte le regioni Artiche, poichè vi ha notevole rassomiglianza, e talora una identità di specie nelle piante e negli animali delle alte latitudini di amendue i continenti, la quale è continuata lungo le cime delle loro catene di monti, persino nelle zone temperate: e vi è ragione di credere che le affinità tra le faune e le flore dell'America, dell'Asia e dell'Europa boreale, debbano essere state stabilite in sul chiudersi del periodo glaciale.

La flora dell'Islanda si accosta molto a quella della Gran Bretagna, quantunque si conosca nell'Islanda una quarta parte soltanto delle piante britanniche. Sono 870 le specie nell'Islanda, di cui più della metà sono piante fanerogame: proporzione questa maggiore di quella che si trova nella Scozia: ma 32 solamente hanno la tessitura legnosa. Cotesta flora va sparsa in gruppi, secondo che le piante gradiscono o secco, o paludoso, o vulcanico, o marittimo suolo. Molte crescono presso sorgenti calde; alcune non lunge dal bacino del Gran Geyser, dove si petrifica ogni altra pianta; e vi sono specie di Confervoidee, che riescono fiorenti in una

fonte, che dicesi calda abbastanza per assodare un uovo. Non ponno coltivarsi i cereali a cagione della rigidità del clima, ma gl'islandesi fanno il pane col metur, specie di frumento selvatico, ed altresì coi bulbi del Polygonum viviparum: il loro cibo prelibato è l'Angelica archangelica; ed il lichene islandico, adoperato nella medicina, è un oggetto di commercio. Nelle Isole Feroe vi sono 583 specie, di cui 270 sono piante fanerogame; molte piante ivi prosperano, le quali non possono sopportare il freddo dell'Islanda.

FLORA ARTICA DEI GRANDI CONTINENTI.

Nelle parti più settentrionali delle terre Artiche l'anno si divide in una sola lunga notte intensamente algida, ed un solo splendido e fervido giorno, il quale presto matura la scarsa vegetazione. Dentro il limite della congelazione perpetua, la Palmella nivalis (o la neve rossa dei viaggiatori Artici), pianta minutissima color rosso o d'arancio, trova il suo nutrimento nella neve stessa, ed è quasi il primo albore della vita vegetale; la qual pianta si rinviene altresì tingendo col suo colore grandi estensioni di neve nelle Alpi e nei Pirenei.

I licheni sono i primi vegetabili che appariscono ai confini della linea delle nevi perenni, o nelle latitudini alte, o sulle sommità de' monti, e sono la prima vegetazione che prende possesso delle lave vulcaniche o delle nuove isole, dove preparano il suolo per piante di ordine più elevato: crescono su rocce, pietre ed arbori, insomma sopra tutto che a loro sopperisca un po' di umidore. Si conoscono più di 2400 specie di licheni, nè vi sono piante diffuse più largamente, nè alcuna ve n'ha che dia un esempio più convincente dell'arbitraria collocazione delle specie: poichè essendo di sì poca diretta utilità per l'uomo, non ponno essere state così disseminate per opera sua. Le stesse sorte prevalgono per tutto nelle regioni Artiche, e le specie comuni ad amendue gli emisferi sono assai numerose. Alcuni licheni danno

tinture brillantissime in rosso, arancio e bruno; ed il *tripe de roche,* specie di Gyrophora, è un succedaneo miserabile per cibo, come sperimentava l'intrepido Giovanni Franklin co' suoi coraggiosi compagni nel pericoloso loro viaggio Artico.

I muschi vengono dopo i licheni nel suolo nuovamente formato, e se ne trovano ovunque pel mondo nei siti umidi, ma più abbondevolmente nei climi temperati. Se ne conoscono 800 specie, di cui il maggior numero abita le regioni Artiche, ed ivi costituiscono una gran parte della vegetazione.

Nella Siberia Asiatica, al settentrione del 60mo parallelo di latitudine, il terreno è sempre gelato ad una tenue profondità sotto la superficie; né di rado la temperatura è di 70° sotto lo zero del Fahrenheit, ed in certuni casi il freddo fu di 120° sotto lo zero. Allora è fatale alla vita animale, specialmente se accompagnato da vento. In taluni luoghi gli alberi crescono, ed il frumento maturasi anche a 70° di latitudine boreale; ma nelle parti più a settentrione, sterminatissime paludi, frammiste con laghi di acqua dolce o salsa, coprono ampie porzioni di cotesta desolata contrada, la quale resta sepolta sotto le nevi per nove o dieci mesi dell'anno. Subito che pel ritornare del sole la neve si è fusa, questi amplissimi pantani si affoltano di erba grossolana e di giunchi e muschi, mentrechè licheni mischiati con salici nani vestono le pianure. Ivi abbondano le piante saline, e distretti interi producono il Diotis ceratoides.

Nella Nuova Zembla ed in altri luoghi nel remoto settentrione, la vegetazione è talmente stentata che appena cuopre il terreno: ma una varietà assai maggiore di piante minute e di bellezza ragguardevole si trova quivi affollata in piccolo spazio, più che nelle regioni alpine dell'Europa, dove crescono i medesimi generi. Ciò proviene dalla fiacchezza della vegetazione; poichè nelle Alpi svizzere, la stessa pianta occupa frequentemente uno spazio ampio, non escludendo ogni altra, come sono le genziane turchino-scure, le viole e

l'erba grassa gialla e rosata. Nel remoto settentrione, al contrario, dove comparativamente la vitalità è debole, ed i semi non si maturano, si ponno vedere trenta differenti specie accalcate insieme, formando una splendida massa, e niuna di esse avendo forza di soverchiare le altre. In tali climi gelati può dirsi che le piante vivano tra l'aria e la terra, posciachè si alzano appena sopra il suolo, e le loro radici serpeggiano lungo la superficie, non avendo forza bastante di penetrarla. Tutte le piante legnose, come la Betulla nana, il Salice reticolato, l'Andromeda tetragona, con pochi cespugli che portano bacche, si strascinano lungo il terreno, non vi si alzando più in su di un pollice o due. Il Salix lanata, ch'è il gigante di quelle foreste boreali, non si eleva mai più di cinque pollici al di sopra della superficie, mentre il suo fusto, lungo da 10 o 12 piedi, giace nascoso frammezzo il musco, facendosi schermo di questo umile suo vicino.

Il carattere che più distingue la vegetazione delle regioni Artiche è la predominanza delle piante perenni e crittogame, ed altresì la identità della sua natura; ma verso il sud, dove la notte principia ad alternarsi col giorno, una differenza di specie si appalesa colla differenza tanto della longitudine quanto della latitudine. Una bellissima flora di vivaci colori adorna codeste latitudini nell'Europa come nell'Asia durante la loro breve ma splendida ed ardente estate; si compone di Potentille, Genziane, Drabe, Stellarie, Sassifraghe, Sedi, Ranuncoli, Spiree artemisie, Claytonie, e di molte altre. Tale è la possanza del sole, e conseguentemente tale è la rapidità della vegetazione, che codeste piante spuntano, fioriscono, maturano i loro semi, e muoiono in sei settimane: in una latitudine più bassa, succedono a queste le piante legnose, come arbusti che portano frutto o coccole, la Calmia glauca, l'Azalia prostrata, e i Rododendri. La flora siberiaca si distingue da quella delle medesime latitudini europee perchè ha i generi dell'America Settentrionale, Phlox, Mitella, e Claytonia, e pel predominio degli Asteri, Solidaghi, Astragalli,

delle Spiree, e dell'Assenzio, e per le piante saline Cheopodium, e quelle della specie dell'erba Cali (Salsola Kali).

Le piante sociali abbondano in parecchie parti delle contrade settentrionali, come gramigna, erica, ginestra e ginestrone; le steppe ne offrono esempio sopra una scala estesissima. Tanto nell'Europa, quanto nell'Asia, codeste latitudini vanno soggette ad inverni rigidi, con alte nevi e bufere di algidissimi venti; e siccome il suolo generalmente consta di un intonaco di terreno vegetale sopra di argilla, non vi ha pianta avente radici profonde che vi prosperi; perciò le steppe sono prive d'alberi, e persino i cespugli sono radi, eccettuato nei burroni; e l'erba non è folta, ma nutriente. I giacinti, ed altri bulbi, l'amorino d'Egitto, l'asparage, la liquirizia e l'assenzio crescono nelle steppe europee; e le due ultime piante, specialmente, ne sono distintive. Il Nelumbium speciosum nasce in una sola località a cinque miglia dalla città d'Astracan, ed in nessun altro sito degli ampii dominii della Russia; le foglie di codesta bellissima pianta acquatica sono sovente larghe due piedi, ed i suoi fiori, color di rosa, sono molto odoriferi. È anche spontanea nell'India e nel Tibet; ed ivi è tenuta per cosa sacra, come lo era anticamente nell'Egitto, dove dicesi estinta; è uno fra i molti esempi di una pianta che nasce in paesi separati da grandi distanze.

Ogni steppa nella Siberia ha le sue piante speciali: il Peplis e la Camphorosma sono esclusivamente della steppa dell'Irtish, e l'Amarillis tartarica è abbondevole nei prati della Siberia orientale, dove la vegetazione ha molta analogia con quella della parte nord-ovest dell'America; e parecchi generi e specie sono comuni ad amendue.

La metà delle piante trovate da Wormskiold nel Kamschatka sono europee, ad eccezione di otto o dieci, le quali sono americane. Malgrado la somiglianza dei climi, pochi alberi europei crescono nella Siberia Asiatica, e per lo più spariscono avvicinandosi ai fiumi Tobol e Irtish.

Nella Lapponia e nelle alte latitudini della Russia, tratti amplissimi sono coperti di betulle, ma le tribù del pino e dell'abete sono gli abitanti principali del nord. Foreste prodigiose di codesti alberi si estendono sui monti della Norvegia e della Svezia; e nella Russia europea 200,000,000 acri si rivestono solamente di queste conifere, frammischiate con salici, pioppi ed ontani. Quantunque i suoli di sabbia pura e di calce siano assolutamente sterili, tuttavia contengono generalmente alcali abbastanza per supplire ai bisogni delle tribù degli abeti e dei pini, che ne richiedono dieci volte meno di quanto ne abbisognano le quercie e gli altri alberi decidui.

Immense foreste di pini, di betulle e di salici fronteggiano al mezzodì le steppe siberiache; i pioppi, gli olmi e l'acero tartarico ombreggiano i tronchi superiori dei maestosi fiumi che fluiscono dai monti all'Oceano Glaciale, e sulle sponde del Yenessei il Pinus cembra, ò pino siberiaco, con frutto esculento, si eleva all'altezza di 120 piedi. Foreste simili rivestono l'Altai quasi fino alle sommità dei monti, ma sulle vette altissime il larice mal cresciuto, o intristito, s'inerpica sulla terra, e la flora è compagna a quella della Siberia settentrionale: ed intorno al Lago Baikal il Pinus cembra cresce presso ai confini delle nevi perpetue.

Selve di betulle nere sono proprie della Dauria, dove trovansi eziandio meli, albicocchi e rododendri, di cui una specie con fiori gialli s'addensa in boschetti sulle colline. Ivi e per tutto nella Siberia si rinviene ogni specie del genere Caragana, ch'è interamente siberiaco. Ciascuna spianata dei monti, e ciascuna steppa sulle pianure, ha le sue piante speciali insieme con altre comuni a tutte; le piante perenni sono più numerose delle annuali.

Se la temperatura ed il clima dipendessero solamente dalla latitudine, l'intera Asia tra i paralleli 50 e 30 avrebbe un clima mite; ma il fatto è ben diverso, in conseguenza della struttura del continente, che mostra gli altipiani più elevati e le pianure più basse del globo.

L'altipiano del Tibet, dove non è coltivato, ha il carattere di grande sterilità, ed il clima è poco propizio del pari che il suolo: vi cominciano il gelo e la neve al principio di settembre, e vi continuano con poca tregua sino al maggio; ed insomma non vi è mese dell'anno in cui non cada la neve. L'aria è sempre secca, perchè nell'inverno l'umidità è condensata sotto la forma di neve, e nella estate si svapora rapidamente per il calore intenso del sole. Il termometro esposto al sole qualche volta sale a 144° di Fahrenheit, e persino nell'inverno i raggi solari diretti sono potentissimi per un'ora o due; cosicchè nello spazio di dodici ore vi accade una variazione di 100° nella temperatura dell'aria. Malgrado questi svantaggi, vi sono luoghi riparati dove prosperano la maggior parte dei cereali e delle frutta dell'Europa, quantunque la vegetazione naturale attengasi al carattere siberiaco: ma le specie sono affatto distinte. Le piante spontanee le più comuni sono il ginestrone tartarico con diversi cespugli spinosi rassomiglianti ad esso, l'uvaspina, il ribes, l'isopo, la rosa canina, la cicerbita domestica (*Sonchus oleraceus*), l'equiseto, il rabarbaro, l'erba medica e l'assafetida, di cui si pascolano le greggie. Il Prangos, pianta umbellifera con foglie larghe e fiori odoriferi, è esclusiva del Ladak e di altre parti del Tibet. Moorcroft dice che è talmente nutriente, che le pecore che se ne pascono diventano grasse in venti giorni. Tre specie di frumento, tre di orzo e due di fagopiro sono indigene di quel maestoso altipiano, dove il solo frutto indigeno che si conosca è il sarsinh. Per l'asprezza del clima gli alberi non sono numerosi, sebbene sulle declività inferiori di alcuni monti trovinsi il pioppo tremolo, la betulla, il tasso, il frassino, la quercia tartarica, varii pini, e la Pavia, specie di castagno d'India. Il Gran Gobi ed altri deserti sabbiosi occupano una parte assai grande dell'altipiano della Tartaria, e vi sono steppe erbose presso le montagne; ma della flora di codeste regioni nulla si sa.

FLORA DELLA GRAN BRETAGNA E DELL' EUROPA MEDIA E MERIDIONALE.

Le isole Britanniche offrono un esempio importante delle provincie distinte degli animali e delle piante, ed eziandio delle loro emigrazioni da altri centri. Il professore E. Forbes ha determinato cinque distretti botanici, di cui quattro sono confinati in limiti ristretti, mentre il quinto abbracciando la grande massa delle piante britanniche, è ovunque, o da se solo, o mischiato con gli altri. Tutte codeste piante, con poche eccezioni dubbiose, hanno emigrato prima del disgiungersi delle isole britanniche dal continente. La prima provincia, la quale è di una grande antichità, inchiude la flora dei distretti montuosi dell' ovest e del sud-ovest dell' Irlanda, e rassomiglia alla flora del mezzodì della Spagna; ma le piante più delicate perirono pel cambiamento di clima dopo la separazione dell' Irlanda dalle Asturie. La flora dell' Inghilterra meridionale e del sud-est dell' Irlanda è differente da quella di tutte l' altre parti delle isole britanniche: essa si collega strettamente colla vegetazione delle isole della Manica e delle vicine coste della Francia; tuttavia vi sono molte piante nell' Isole della Manica che non sono spontanee nella Gran Bretagna. Nel sud-ovest dell' Inghilterra, dove prevalgono le piante di suolo gessoso, la flora rassomiglia a quella della spiaggia adiacente della Francia.

Le vette de' monti scozzesi sono il centro di una flora separata, numerosissima, ed è la medesima di quella delle Alpi scandinave. La Scozia, il paese di Galles, ed una parte dell' Irlanda, avevano codesta flora quando erano gruppi d' isole nel mare glaciale. L' Eriocaulon, pianta così rara, trovasi nelle Ebridi, nella Connemara, nell' America Settentrionale, e non altrove. Alcuni pochi individui di codesta flora crescono sulle sommità delle montagne della contea di Cumberland e del paese di Galles. La quinta provincia, d' ori-

gine più recente della flora alpina, inchiude tutte le piante fanerogame comuni, come la margherita, la primula, il billeri primaticcio (*Cardamine hirsuta*), il ranuncolo batracchio (*Ranunculus acris*), la Chelidonia maggiore, ed insieme coi nostri alberi ed arbusti comuni, ha emigrato dalla Germania prima che l'Inghilterra fosse separata dal continente dell'Europa per mezzo del Canale Britannico. Si può tracciare chiaramente il progresso della emigrazione a traverso l'isola; ma non fu compiuta prima che il Canale Irlandese avesse separato l'Irlanda dall'Inghilterra: ed è questa la causa perchè molte piante, molti animali e rettili, comuni nell'Inghilterra, non si trovano nell'isola sorella, poichè l'emigrazione degli animali fu simultanea con quella delle piante, ed ebbe luogo tra l'ultimo dei periodi terziarii e l'epoca storica, cioè la creazione dell'uomo. Altrettanto accadeva ancora sopra una gran parte del continente.[1]

Gli alberi decidui, o quelli che perdono le loro foglie nell'inverno, caratterizzano la zona temperata dell'antico continente, e specialmente l'Europa media; e tali alberi prosperano meglio in un suolo creato da resti di rocce vulcaniche primarie ed antiche, i quali somministrano alcali in abbondanza. Quercie, olmi, faggi, frassini, larici, aceri, tigli, ontani, sicomori, tutti alberi che perdono le foglie durante l'inverno, sono la vegetazione prevalente, frammisti talvolta coll'abete e col pino.

Le piante legnose di minor altezza sono il melo selvatico, il ciliegio, il tasso, l'agrifoglio, il lazzarnolo (*Rategus oxycantha*), il ginestrone, la rosa selvatica, il caprifoglio, la clematite ec. Le piante erbacee più numerose, e che più caratterizzano queste contrade, sono la classe umbellifera, come la carota e l'anice, le campanule, le cicoracee, famiglia alla quale appartengono la lattuga, l'indivia, la stella gialla (*Leontodon taraxacum*) e la cicerbita domestica (*Sonchus oleraceus*).

---

[1] La flora britannica contiene almeno 3,000 specie.

La tribù delle crucifere, come il leucodio (*Cheiranthus cheiri*), la viola, la rapa, il cavolo, il crescione ec. è così numerosa che è un distintivo della botanica dell'Europa media, e adesso vi appartengono 45 specie. Codesta famiglia si limita quasi all'emisfero boreale, posciachè fra 800 specie conosciute, solamente 100 appartengono all'emisfero australe, il cui suolo deve contenere una quantità minore di zolfo, che è indispensabile per codeste piante.

Nei Pirenei, nelle Alpi, ed in altre elevate regioni dell'Europa, la gradazione delle forme botaniche, dalla sommità al piede delle montagne, è pari a quella che ha luogo dalle latitudini Artiche alle latitudini medie dell'Europa. Tuttavia l'analogia si verifica soltanto se è osservata in generale, perchè molte locali circostanze di clima e di vegetazione vi si oppongono; e quantunque la somiglianza delle forme botaniche sia grandissima tra certune zone di altezze e di paralleli di latitudine, la maggior parte delle specie sono differenti.

Gli alberi e gli arbusti sempre verdi diventano più frequenti nelle contrade meridionali dell'Europa, dove incirca la quarta parte della vegetazione legnosa non perde mai interamente le sue foglie. La flora consiste principalmente in elci, quercie, cipressi, carpini, castagni, allori, e vi ha la tribù dei meli, l'ormo europeo, il carubbio, il zizibi, il ginepro, i terebinti, il pistacchio atlantico ed il lentisco (che somministrano la ragia ed il mastice), l'Arbutus unedo, il mirto, il gelsomino (giallo e bianco) e varii pini, quali sono il Pinus maritima ed il Pinus pinea, che si presenta con un effetto così pittoresco nel paesaggio dell'Europa meridionale. Le piante erbacee prevalenti sono le Cariofillee, come i garofani, le stellarie ed arenarie, ed anche la tribù delle labiate, menta, timo, rosmarino, lavanda, con molte altre piante, tutte notevoli per le loro proprietà aromatiche, e perchè cercano i luoghi asciutti. Codeste contrade calde sono la patria di molte piante e dei fiori più scelti che abbelliscono i giardini ed i luoghi di delizia dell'Europa settentrionale;

l' anemone, il tulipano, l' amorino d' Egitto, il narciso, il gladiolo, l' iride, l' asfodillo, l' amarilli, il garofano ec. Nella Spagna, nel Portogallo, nella Sicilia, ed in altre spiaggie europee del Mediterraneo, le famiglie tropicali cominciano a mostrarsi colle Aroidee, le Balsamifere, gli Oleandri, le Palme dattilifere e palmette, le Graminacee del gruppo del panico o miglio, le Ciperacee o i giunchi, l' aloe ed il cacto. In questa zona di transizione si annoverano sei piante erbacee per una legnosa.

FLORA DELL' ASIA TEMPERATA.

La vegetazione dell' Asia occidentale s' approssima a quella dell' India in una estremità, ed a quella dell' Europa nell' altra. Fra 281 generi di piante spontanee nell' Asia Minore e nella Persia, ve ne sono 100 europee. Somiglianti alle altre contrade presso del Mediterraneo, la Siria e l' Asia Minore formano una regione di transizione, dove si riuniscono le piante delle zone temperate e tropicali. A codesta regione dobbiamo molti dei nostri frutti migliori e dei fiori più soavi. La ciliegia, la mandorla, l'oleandro, la siringa, la Robenia pseudacacia ec. vengono dall'Asia Minore; la noce, il popone, il cocomero, il giacinto, il ranuncolo dalla Persia; la palma dattilifera, il fico, l'ulivo, il gelso, e la rosa damascena dalla Siria; la vite e l' albicocco appartengono all' Armenia; l' ultimo altresì nasce per tutta l' Asia Settentrionale e Media. Le forme tropicali che trovansi nei luoghi riparati, sono la canna da zucchero; le palme dattilifere e palmette, le mimose, le acacie, l' Asclepias gigantea, e le Apocinacee arboree. Sui monti meridionali del Mar Nero appariscono tipi americani, nei rododendri, e nell' Azalea pontica, e le piante erbacee sono numerose e splendide in quei paesi.

L' altipiano della Persia, quantunque non sia elevato quanto quello dell' Asia Orientale, gli rassomiglia nella qualità del suolo, per lo più argilloso, sabbioso e salino: il clima è

asciuttissimo; quindi, vegetazione povera, e ridotta in cespugli spinosi, acacie, mimose, tamarischi, zizibi ed assafetida. Foreste di quercie coprono i monti del Lusistan, ma la palma dattilifera è il solo prodotto delle spiagge arsiccie del Golfo Arabico e delle oasi sull' altipiano della Persia. Nelle vallee, le quali sono bellissime, trovansi boschetti di platani, di lazzaruoli (*Crategus oxycanta*) e rose arboree e molti arbusti odoriferi dell' Arabia Felice.

L' Afganistan produce il melagrano senza seme, acacie, palme dattilifere, tamarischi ec. La vegetazione è improntata presso a poco del carattere generale di quella dell' Egitto. Le valli dell' Indu Koh sono coperte di trifoglio, di timo, di viole mammole, e di molte piante fragranti; per lo più gli alberi sui monti appartengono a generi europei, quantunque tutte le specie delle piante, legnose come erbacee, vi siano particolari. La piccola pianta leguminosa, dalle cui foglie e dai cui ramoscelli si estrae il vero colore d'indaco, cresce spontanea sulle diramazioni basse dell' Indu Koh. Codesta tinta è stata adoperata nell' India sin dai primi tempi, ma non se ne conobbe in Inghilterra la pianta produttrice sino verso la fine del secolo decimosesto. Da quel tempo è stata coltivata nelle Indie Occidentali e nell'America tropicale, sebbene in quel paese se ne trovi una specie indigena.

Deserti caldi ed aridi circoscrivono l' India all' occidente, dove la vegetazione rattratta ed arsa è ridotta a tamarischi, all' acacia spinosa, a Euforbiacee difformi, ad alberi spinosi quasi senza foglie, e coperti di lunga peluria, pel cui mezzo s' imbevono dell' umidità e del carbonio dell' atmosfera. Le forme indiane compariscono nella vicinanza di Delhi nel genere Flacourtia ed altri, frammischiati colle piante della Siria. All' oriente di questa regione di transizione, la vegetazione diviene puramente indiana, tranne sulle parti alte dei monti, dove predominano i tipi europei.

I monti dell' Imalaja formano un distretto botanico a parte. Immediatamente sotto al limite delle nevi la flora è

quasi identica con quella delle alte pianure della Tartaria, coll'aggiunta di rododendri e di andromede; e fra le piante erbacee si appalesano le primule. Più in giù vi sono distretti vasti coperti di bambù prostrati; e le forme europee diventano universali, quantunque le specie siano indiane, come genziane, piantaggini o arnoglosse, campanule, e la Myrica gale. Quivi trovansi foreste estese di conifere, tra cui predominano il Pinus excelsa, la Deodora e la Morinda, con molti alberi decidui e fruttiferi di generi europei. Questa flora quindi si cambia in una vegetazione tropicale tra le altezze di 9,000 e 5,000 piedi, poichè gli effetti delle pioggie e dei monsoni, cominciano a farsi sentire in codesta regione, che unisce le piante europee colle tropicali. Ivi il rododendro scarlatto ed altri crescono rigogliosamente; il noce, ed almeno 25 specie di quercie, attingono ad una grandezza immensa, di cui una, il Quercus semicarpifolia, ha il tronco alto da 80 a 100 piedi prima che principiino i rami. Coi geranii le piante labiate sono frammiste nei luoghi riparati, e col genere tropicale delle Scitaminacee, o la tribù del zenzero; le bigonie, le balsamite e le camelie crescono nella parte inferiore di codesta regione.

È a notarsi che le forme indiane, europee, americane e chinesi sono riunite in questa zona di transizione, quantunque si mantenga ancora la distinzione di specie; il Triostium, genere della tribù del caprifoglio, è Americano; l'Abelia, altro genere della medesima, insieme colla camelia, ed il Tricyrtis, sono specialmente chinesi; la margherita ed il timo selvatico sono d'Europa. Pochi fra gli alberi e le piante suddette mostransi sotto le altezze di 5,000 piedi, ma presto spariscono sui caldi declivii dei monti, dove l'Erythrina monosperma ed il Bombax heptaphillum predominano fra gli alberi, insieme colle Millingtonacee, tribù di alberi grandi da travi, che s'incontra per tutto tra l'Imalaja e il 10° lat. bor. La Shorea robusta, la Dalbergia e la Cedrela, di un genere affine al magogano, hanno predominio nelle selve delle regioni basse di codesti monti.

Le regioni temperate dell'Asia Orientale, nelle quali si comprendono la Tartaria Chinese, la China ed il Giappone, hanno una vegetazione affatto diversa da quella di qualsisia altra parte del globo di eguale postura, ed addimostrano in modo evidentissimo il carattere distintivo che assume la vegetazione in longitudini differenti. Nella Manciuria e nelle vaste catene di monti che declinano dal sublime altipiano Tartarico alle fertili pianure della China, le foreste e la flora sono generalmente formate di generi europei, ma di specie asiatiche; in quelle contrade le tribù dello spino-cervino (*Ramnus catharticus*) e del caprifoglio abbondano talmente che danno un carattere particolare alla vegetazione. Frammischiate con essi e colle rose, brillano boschetti d'azalie coperte di fiori d'una bellezza e d'uno splendore che abbagliano.

La zona di transizione in codesto paese, dove è frammista la flora tropicale con quella delle provincie settentrionali, giace tra i paralleli 35 e 27 di latitudine boreale. Le piante che più predominano nelle terre basse chinesi sono la Glycine, l'Idrangea, l'alloro canforato, l'albero della cera (*Stillingia sebifera*), il Clerodendron, l'Hibiscus rosa sinensis, la Thuia orientalis, e l'Olea fragrans, i cui fiori odorosi sono mescolati coi Tè più fini per dar loro fragranza; la Melia azedarach, o l'orgoglio dell'India, il gelso papiraceo, ed altri congeneri, e la Camellia sasanqua, che veste le colline nella provincia di Kiong-si. In molte parti cresce la pianta del Tè ed altre specie di camelie: il Tè più squisito è il prodotto di una catena di collinette, che si estende fra i paralleli 33 e 25, ed è un anello della gran catena di Peling. Il Thea viridis ed il Thea bohea non sono probabilmente altro se non che varietà della stessa pianta: il Tè verde è una pianta forte e robusta, il Tè nero è pianta piccola e delicata. La qualità del Tè dipende dallo stadio dello sviluppo della pianta quando se ne fa la raccolta: dalle prime foglie si fa il miglior Tè: quelle che si raccolgono verso la fine della stagione danno un Tè grossolano. Il Bohea cresce nella

provincia di Fu-kian, ed l'Hyson nel Song-lo. Il pekoe o pak-ho, che significa in Chinese la *peluria bianca,* è fatto coi primi germogli lanosi, o gemme foglifere di piante di tre anni. Un Tè costosissimo di questa specie, che non si vede mai in Europa, è conosciuto col nome di Tè dei Pozzi del Dragone: se ne fa uso solamente dalle persone di più alto stato nella China. Il vero Tè imperiale, chiamato Flos theæ, non è, come si supponeva, il bottone floreale, ma soltanto una qualità di Tè eccellente, e giunge di rado nell' Europa; il Tè che si vende sotto tal nome è veramente Tè di Chusan aromatizzato coi fiori dell' Olea fragrans.[1] I Chinesi tengono in serbo il Tè per un anno prima di farne uso, poichè il Tè nuovo ha una qualità inebriante, il cui effetto è di produrre un commovimento nel sistema nervoso. È una circostanza da notarsi che il Tè ed il Caffè appartenendo a famiglie differenti, native di differenti parti del globo, posseggano lo stesso principio, e non meno è notevole che l'adoperarli al medesimo uso sia stato così presto scoperto dall' uomo.

La pianta del Tè cresce spontanea nel Giappone e nell'Assam Superiore; ed è pianta robusta, e possiede altamente la proprietà di adattarsi ai climi diversi. Ultimamente è stata coltivata nel Brasile, in Provenza ed in Algeria; ma la spesa necessaria è tale che non v'è il guadagno. Il Tè che viene in Europa è quasi esclusivamente un prodotto della China, ma la pianta prospera così bene nelle province nord-est dell' India che alla fine gl' Inglesi competeranno pel primato coi Chinesi, particolarmente per il Tè consumato nel Tibet. Furono gli Olandesi nel 1610 i primi a portare il Tè nell' Europa; una tenue quantità fu recata in Inghilterra nel 1666, e

[1] Le piante adoperate dai Chinesi per dar gusto al Tè sono l'Olea fragrans, il Chloranthus inconspicuus, la Gardenia florida, l'Aglaia odorata, il Mogorium sambac, la Vitex spicata, la Camellia sasanqua, la Camellia odorifera, lo Illicium anisatum, la Magnolia yulan, la Rosa indica odoratissima, il turtumaglio, l'olio della Bixa orellana, e la radice dell'iride fiorentina. I principii della caffèina e della tèina sono identici sotto tutti i rispetti.

oggidì il consumo annuale del Tè nella Gran Bretagna è all'incirca di cinquanta milioni di libbre.[1]

Il clima del Giappone è più mite che non indicherebbe la sua latitudine, mercè l'influenza dell'oceano che lo circonda. Le forme europee predominano nelle alte regioni del Giappone, come generalmente per tutto sulle montagne dell'Asia e dell'Arcipelago Indiano, con differenza di specie; e tali sono l'Abies, il Cembra, lo Strobus, e il Larix. La flora Giapponese è simile a quella della China, e vi si trovano 30 piante americane, ed altre eziandio dei climi indiani e tropicali. Tuttavia, codeste isole hanno una flora loro speciale, e distinta per sua natura; a questa appartengono la Sophora, il Kerria, l'Aucuba, il Mespilus, ed il Pyrus, japonica, il Rhus vernix, l'Illicium anisatum, o l'albero degli anaci, la Daphne odorata, l'albero del sapone, varie specie delle calicantee, l'Anona tripetela, il Khair mimosa che somministra il Catechu, il litchi, il melarancio, la Cycas revoluta, pianta che somiglia ad una palma nana, con varii altri frutti. Molte piante tropicali sono mischiate colla Corypha e la palma del cocco.

Così la vegetazione del Giappone e della China è assai differente da quella dei paesi che costeggiano il Mediterraneo, sebbene giacciano tra i medesimi paralleli di latitudine. Nelle regioni tropicali dell'Asia, dove la caldura e l'umidità sono eccessive, l'influenza di latitudine sparisce totalmente, e le particolarità della vegetazione in differenti longitudini si fanno più palesi.

---

[1] Davis, *On China.*

CAPITOLO XXV.

Flora dell' Asia Tropicale — Flora dell' Arcipelago Indiano, dell' India e dell' Arabia.

L' Asia tropicale si divide naturalmente in tre regioni botaniche distinte: la penisola Malese coll' Arcipelago Indiano; l' India a meriggio dell' Imalaja coll' Isola di Ceilan, e la penisola Arabica. Le due prime suddette regioni hanno fra loro grandissima somiglianza, quantunque le loro flore siano speciali.

FLORA DELLA PENISOLA INDO-CHINESE E DELL' ARCIPELAGO INDIANO.

Fra i prodotti vegetabili della penisola oltre il Gange, molti sono identici a quelli dell' India, frammisti colle piante dell' Arcipelago Indiano, in guisa che questo paese è una regione di transizione, quantunque abbia una splendida vegetazione indigena di piante innumerevoli, che somministrano tinte di colori i più vivaci, spezierie, piante medicinali, ed altre con i più squisiti odori. In molti luoghi il suolo dà tre raccolti all' anno; le frutta dell' India, e la maggior parte di quelle della China, si perfezionano nella pianura. L' Arang fa eccezione alla bellezza estrema della moltitudine di palme che ornano la penisola Malese: poichè quantunque sia eminentemente caratteristica di quel paese, è una brutta pianta coperta di fibre nere, somiglianti ai crini di cavallo, e forti abbastanza per farne sartiame. Si coltiva l' Arang per lo zucchero ed il vino che si prepara dal suo sugo. Il teactona (*Tek*) abbonda, e quasi tutto il legno di tale specie che si adopera nel Bengala, viene dall' impero Birmano, quantunque sia di una qualità meno durevole del teak della

costa di Malabar. L'Hopea odorata è di grandezza tale che di un tronco solo si fa un canotto; tiensi colà in tanta venerazione la Gordonia integrifolia, che in ogni casa Birmana vi è una trave di codesto legno.

Sette specie di quercie crescono spontanee nelle foreste: la Mimosa catechu, che dà la Terra Giapponica adoperata come medicinale; gli alberi che producono la vernice e la gomma lacca; la Glyphyria nitida, mirto le cui foglie si usano come Tè in Bencoolen, e che gl'indigeni chiamano l'Albero di lunga vita. Le spiagge sono ombreggiate dall' Heritiera robusta, albero grande, che fiorisce sin dove arriva la marea; e i bambù con fusti di un piede e mezzo di diametro s'addensano in boscaglie alla pianura. La palma di Palmira (*Borassus flabelliformis*) cresce in ampii boschi nella vallata dell'Irrawaddy; è l'ultimo un magnifico albero, sovente alto 100 piedi, noto per le sue foglie gigantesche, di cui basta una per dar riparo a 12 uomini.

Le Zamie e le Cicadacee sono piante anomali, paragonabili a palme colle foglie grandi e pinnatifide, ma di una famiglia differente; esse nascono quivi e nell' India tropicale: quelle dell'America sono di specie differenti. Le Orchidee e le felci arboree sono innumerevoli nei distretti selvosi della penisola.

La vegetazione dell'Arcipelago Indiano è splendida oltre ogni dire; e quantunque in molti esempi offra una grande analogìa con quella della penisola Malese, dell' India tropicale e del Ceilan, tuttavia mantiene in grado eminente caratteri suoi proprii. L'altezza delle montagne è cagione di varietà di temperatura tale da permettere lo sviluppo dei pini dammari, di quercie, di rododendri, magnolie, valeriane, caprifogli, genziane, ulivi, baccole (*Vaccinium mirtillus*) ed altri ordini di piante europee legnose ed erbacee; ma non vi si trova una specie comune alle flore di codeste regioni e dell'Europa.

Le palme sono abbondevoli in queste isole più che in al-

tre parti del mondo, particolarmente nel gruppo della Sonda, luogo d'origine di molte palme, di cui alcune sono ora vastamente disseminate nei paesi orientali. Tre specie di Areca, le quali elevansi all'altezza di 50 a 60 e più piedi, e che sono coltivate in tutte le calde contrade dell'India, nascono qui, ove è la Caryota urens, il cui frutto è acre, e nulla ostante somministra il vino e lo zucchero. Ma riesce indarno il tentare di specificare la moltitudine di codesti alberi eleganti, che formano una particolarità cotanto distintiva della vegetazione di queste isole tropicali, dove un suolo grasso ed umido ed un calore intenso li conducono a tanta perfezione. È stato osservato che le piante monocotiledoni sono generalmente ben più abbondanti nelle isole che nei continenti, ed altresì che si estendono più addentro nell'emisfero australe anzichè nell'emisfero boreale; e ciò si può spiegare per il clima più umido e mite nel primo che nel secondo.

Djengle, e foreste dense e pestifere coprono interamente le isole piccole, e le pianure delle isole grandi; le spiagge sono coverte di boschi di Rizofore, e di una vegetazione densa ed intralciata di alberi di foresta, di bambù ed erba grossolana, involute da piante inerpicanti, che serpeggiano terra terra, e ricoperte di miriadi di Orchidee parasite; e tali tratti alluviali sono puranco il luogo d'origine della Guttapercha. Gli alberi di foresta dell'Arcipelago Indiano sono quasi a noi sconosciuti; quivi crescono i teak (*Tectona*) e molti altri alberi del continente; ma la maggior parte è speciale di codeste isole. Il naturalista Rumphius possedeva uno scrigno intarsiato con 400 sorte di legni, tutti prodotti delle isole Molucche e dell'Amboina.

Sumatra, Giava e le isole adiacenti sono la regione del Dryobalanops camphora, nei cui steli trovansi pezzi solidi di una sorta di canfora singolare e preziosa. Tutti gli alberi di quest'ordine e di parecchi altri sono esclusivamente di codeste isole, e 78 specie di alberi e di arbusti della tribù delle melastomacee crescono quivi e nell'India conti-

nentale. Vi si addensano boschetti dell'albero vaquois e del pandano, e di una pianta somigliante all'anana, con un fiore come quello della tifa, molto fragrante, e mangereccio in talune specie.

Questa è la regione degli aromati, la cui distribuzione è ristrettissima: la Myristica moschata, che somministra la noce moscada e il mace, si trova soltanto nelle Isole Banda, ma dicesi che ultimamente fu scoperta nella Nuova Guinea. I gruppi di Amboina e Molucca sono i centri del Caryophyllus aromaticus, mirto i cui bottoni sono conosciuti col nome di chiodi di garofano. Varie specie di cannella e di cassia, ambe della tribù degli allori, insieme con varietà di pepe differenti da quelle dell'India e del Ceilan, crescono in questo arcipelago. Tutte le piante del pepe richiedono gran calore: trovansi di rado nell'Affrica, ma abbondano nell'America e nell'Arcipelago Indiano; il pepe nero comune è esclusivamente dei siti più caldi dell'Asia, e si estende a pochi gradi dai due lati dell'equatore. Nel 1842, soltanto in Sumatra, il prodotto in pepe fu di 30,000,000 di libbre. Quivi sono spontanei esclusivamente alcuni de' frutti più eccellenti, come il dourio, l'ayer ayer, il loquat, la choapa di Molucca, e spezie peculiari di arancio, di limone, di cedrato con altre frutta conosciute altrove solamente di nome. I frutti comuni al continente dell'India sono l'Eugenia jambosa, il jack ed il jambrose, varie specie dell'albero del pane, la Mangifera indica, la Garcinia mangostona ed il banano.

Qui la famiglia delle ortiche assume un carattere ben pernicioso, e l'upas (*Antiaris*) di Giava è uno dei più fatali fra i veleni vegetabili; e persino le piante rassomiglianti alla nostra ortica comune sono talmente acri che una puntura di una di esse non solamente è cagione di dolore, ma ancora di una malattia che dura dei giorni. Un' ortica nell'isola di Timor chiamata dagl' indigeni la *foglia del diavolo* è talmente velenosa da cagionare una lunga malattia e persino la morte. Il chelik, arbusto che cresce nelle dense fo-

reste, dà un veleno anche più mortale di quello dell' upas. Alcune piante del genere del fico, il quale appartiene anch'esso all'ordine naturale delle ortiche, hanno succhi acri. Gli alberi della tribù dell' Anacardium occidentalis hanno succhi lattiginosi: e la vernice fina del Giappone è fatta col sugo della Stigmaria verniciflua. Sono qui splendidissime la Barringtonia e le palme, le quali sono generalmente di specie particolari, e sono circoscritte, in quanto alla loro distribuzione, come la Nipa. Niuna contrada è più doviziosa in Licopodiacee ed in Orchidee, che per migliaia coprono gli alberi nelle folte e tetre montane foreste, soffocate da immani piante rampicanti, ed al cui piede è il suolo oltrecoverto di erba gigantesca, tra mezzo la quale non penetra un raggio di luce.

Stamford Raffles descrive la vegetazione di Giava come una cosa spaventevole. In codeste foreste l' aria è pesante, carica di miasmi umidi e mortali, mai agitati da un soffio di vento; il suolo di scurissima terra vegetale, sempre umidiccio e viscoso; stimolato dal fervido calore di un sole tropicale, produce alberi i cui tronchi sono di una tessitura spugnosa per causa del loro sviluppo rapido, e sono carichi di piante parasite, particolarmente della tribù delle orchidee, di cui ve ne sono non meno di 300 specie esclusivamente di quell' isola. Le felci arborescenti sono in riguardo alle altre piante come una in venti, e costituiscono una grande proporzione della vegetazione di Giava e di tutte codeste isole; e vi sono più di 200 specie di Licopodiacee tropicali, che crescono fino alla lunghezza di tre piedi, mentre che nei paesi freddi strisciano terra terra.

Le Rafflesie, di cui ve ne sono quattro specie, sono i prodotti più singolari di questo arcipelago. La più straordinaria di esse è comune a Giava ed a Sumatra, dove fu scoperta dal dottore Arnold, e perciò è chiamata Rafflesia Arnoldi. È una pianta parasita, coi bottoni grandi quanto un cavolo ordinario, ed il fiore di un diametro di 3 piedi e 1/2: è di un color rosso mattone, ed ha un odore di carne

putrefatta: il fiore trovato da Arnold pesava 15 libbre, e la tazza nel suo centro poteva contenere 12 pinte[1] di liquore.

Secondo Stamford Raffles vi sono in Giava dalle vette delle montagne sino al mare, sei climi distinti, ciascuno dotato di una copiosa indigena vegetazione. Nessun altro paese può mostrare pari abbondanza d'indigeni frutti e vegetabili esculenti. Quivi trovansi 100 varietà di riso; e di fiori fragranti, di alberi e di arbusti di abbellimento il numero è infinito. Per quanto sieno abbondanti le Orchidee in Giava, in Ceilan e nell'impero Birmano, la distribuzione delle specie loro è talmente circoscritta, che poche ne sono comuni a tutte codeste contrade. Le felci in questo arcipelago sono in copia maggiore che altrove: le felci arborescenti trovansi principalmente dentro i tropici o nella loro prossimità in luoghi umidi e privi d'aria.

FLORA INDIANA.

Le pianure dell'Indostan sono sì completamente al coperto dai venti siberiani mercè del sublime rialto della Tartaria e dei monti dell'Imalaja, che la vegetazione al piede di quella giogaia di già assume un carattere tropicale. Nelle djengle, e nei gioghi più bassi della fertile vallea del Nepal, e dentro gli scuri recessi senz'aria delle foreste di Silhet, le felci arborescenti e le piante orchidee fioriscono con profusione tale, che appena è sorpassata nelle Isole dell'Arcipelago Indiano: ed invero, la paludosa Tariana n'è piena. Sekein è contrada doviziosa al sommo in botanica. Numerose e bellissime specie di rododendri furono dal dottor Hooker trovate tra le altezze di 5000 e 10,000 piedi: e la vegetazione artica tra 10,000 e 17,000 è ancora rigogliosa di assai. In Khasaia, paese al sud di Assam ed all'estremità orientale del Bengala, è la vegetazione sommamente svariata

[1] La pinta è circa un boccale di nostra misura. — (*Note degli Editori.*)

e rigogliosa; le quercie sono abbondevoli. Le più piccole giogaie dell' Imalaja, la palude pestilenziale di Tariana, le file di clivi alluviali che la confinano al sud, con altre molte parti delle pianure del Gange, sono coperte di foreste primordiali, dove vegetano ordini interi d'alberi grandi da travi, sovente soverchiati da Lorantacee parasite.

Numerosi sono i frutti che nascono nell' India; la famiglia dell' arancio è quasi interamente originaria dell' India, quantunque alcune specie ne siano ora diffuse estesamente nei siti caldi degli altri continenti, e nei paesi remoti dell' Asia. Due o tre specie sono esclusive del Madagascar; una si trova nelle foreste dell' Essequibo, ed un' altra nasce nel Brasile, e sono le sole eccezioni conosciute. La Limonia laureola cresce sulle cime degli alti monti asiatici, che si coprono di neve per parecchi mesi dell' anno; ed il cocempee (*Cookia punctata*) frutto molto pregiato nella China e nell' Arcipelago Indiano, è prodotto da una specie di tal ordine. La vite cresce spontanea nelle foreste; il platano, il banano, il jambrose (*Jambrosa vulgaris*), la guava (*Psidium pomiferum*), la Garcinia mangostana, la Mangifera Indica, le palme delle specie dattero, areca, palmyra, coco e gameto, sono tutte indiane, come è la famiglia delle Cucurbitacee o delle zucche. Le Scitaminacee (o la tribù del zenzero) son talmente numerose, che costituiscono un bellissimo carattere distintivo della botanica indiana; somministrano lo zenzero, i cardamomi ed il turtumaglio. I fiori speciali dell' India sono splendidi in colori, ma generalmente senza odore, tranne le rosé ed alcuni gelsomini. .

La maggior parte degli alberi e delle piante mentovate appartengono eziandio all' India tropicale, laddove la vegetazione è anche più lussureggiante; una porzione grande di quel magnifico paese, che contiene 1,000,000 di miglia quadrate, è stata coltivata fino da tempi immemorabili, quantunque spazii vastissimi rimangano ancora allo stato di natura. Quelle estese catene di montagne, le quali traversano e cir-

condano il Deccan, sono ricche in foreste primordiali di alberi di grandezza stupenda, con dense macchie e roveti al lor. piede. I più notevoli fra codesti alberi sono l'albero del cotone indiano, e la Dombeya, ambo del medesimo ordine; quello che produce il legno di Trincomalee, adoperato per costruire le barche a Madras; l'albero del legno rosso, speciale della costa di Coromandel; la Cedrila, la superba Butea frondosa, la tribù Agallochum, la quale somministra quel legno di aloe odorifero, di cui si fa menzione nella Santa Scrittura, la Melaleuca leucadendron e la Melaleuca cajepute da cui traggesi l'olio. Il Draco, o albero del sangue di drago, è indigeno dell' India, quantunque non esclusivamente, posciachè trovansi alcuni dei migliori esemplari di codesto albero nel Madagascar, dove si pianta per farne siepi. Il Pterocarpus sandalinus, e il Draco, forniscono i legni sandalo e sangue di drago; il sappan (*Casalpinia*) dà una bellissima tinta purpurea: codesti alberi sono tutti della famiglia delle leguminose, o della fava, di cui ve ne sono 452 specie indiane; l'ebano cresce in queste regioni tropicali, a Maurizio, e sulla spiaggia meridionale dell' Affrica.

Gli alberi della tribù del fico sono fra i prodotti vegetali più a notarsi dell' India per grandezza gigantesca e particolarità di forma, che in un clima caldo li rende pregevoli per l'ombra largita dalla loro amplissima chioma. Alcuni mandano rampolli dai loro rami, i quali prendono radice nel giungere a terra, e dopo essersi ingrossati con rapidità meravigliosa, producono rami che scendono pur essi a formare novelle radici: e sì fatto procedimento è continuato sin che si fa una foresta intorno all' albero progenitore. Reinwardt vide nell' isola di Simao un gran bosco del Ficus benjamina nato da un tronco solo. Il Ficus Indica, o Musa paradisaica, è un altro esempio dell' amplissimo diffondersi di un solo albero: se ne trova nelle isole, ma giunge al suo perfezionamento maggiore nei contorni dei villaggi sui monti di Circar; e v' è un albero sulle sponde del Nerbudda, nella provincia di

Guzerat, con 350 tronchi principali, che occupa un' area della circonferenza di 2000 piedi, indipendentemente dai suoi rami, che si estendono più innanzi. Il genere della Canfora è quasi esclusivamente indiano, insieme con molti altri della famiglia dell'alloro di grandezze immense. Il banano è l'albero d'utilità più universale in codesto paese: il suo frutto è cibo, le sue foglie adoperansi a molti usi domestici, e dal fusto traesi un filo per tessere mussoline. Il cotone è un peloso involucro dei semi di varie specie della famiglia delle malve, che crescono spontanee nelle parti tropicali dell' Asia, dell'Affrica e dell' America; ma se ne coltiva non manco in molti paesi oltre di questi limiti. Il cotone coltivato nella China e negli Stati Uniti dell' America è una pianta erbacea, annuale, alta da 18 pollici a 2 piedi; vi sono altresì alberi del cotone, indigeni e coltivati, nell' India, nella China, nell' Affrica e nell' America. Erodoto fa menzione di vestimenti di cotone 445 anni prima dell' era cristiana, ed i Messicani e i Peruviani facevano tela di cotone prima che fosse scoperta l'America.

Le palme, che sono i più maestosi e i più eleganti fra i prodotti vegetali delle regioni tropicali, abbondano nelle Indie in foreste, in gruppi, e come alberi isolati. Alcune specie crescono appresso il confine delle nevi perpetue, altre a 900 piedi al di sopra del mare, e talune nelle valli e sulle spiaggie del continente e delle isole. Decrescono in numero e in varietà secondo il crescere della latitudine, e non se ne trovano più dopo Nizza, nel 44° lat. bor., ch' è il loro limite nel gran continente. Le foglie di alcune palme hanno una grandezza gigantesca; tutte sono belle, e variano in altezza dal sottile Calamus rotang, alto 130 piedi, al Chamærops humilis, che non ne ha che 15 o 20. Differenti specie somministrano vino, olio, cera, farina, zucchero, filo e cordame; si fanno armi ed utensili dai fusti e dalle foglie: se ne servono per fabbricare le case; la palma del cocco dà cibo e bevanda; e tutte le palme danno il sego, tranne l' Areca catechu, del cui frutto gl' indigeni si servono per le sue qualità inebrianti.

Quantunque generalmente sia in angusti limiti la distribuzione delle palme, nullameno talune specie sono diffuse ampiamente; per esempio, il Cocco cresce spontaeo sulle coste meridionali della penisola Indo-Chinese e nelle isole della Sonda, donde è stato trasportato a tutte le regioni intertropicali del globo, dove è coltivato estesissimamente per la sua utilità. Riesce così rigogliosa codesta palma nel Ceilan che in un anno 3,000,000 incirca di noci di Cocco furono esportate; in certe parti di quell'isola, sulle coste del Malabar e del Coromandel, ed in alcuni distretti del Bengala, si trova invece il Borassus flabelliformis.

L'isola di Ceilan, che può riguardarsi come l'estremità meridionale della penisola indiana, è assai montuosa, e gareggia colle isole dell'Arcipelago Indiano nell'esuberanza dei suoi prodotti vegetali, ed a quelle in certuni rispetti grandemente somiglia. Quella specie di alloro, la cui scorza è il cinnamomo o la cannella, è indigena, ed è una delle sorgenti principali della ricchezza del Ceilan. Le foglie di una specie di palma son di tale enorme grandezza, che vengono adoperate a molti usi dai Cingalesi. Nei tempi antichi si scriveva sopra striscie della sua foglia con uno stilo appuntato, e quelle servivano come libri. Il sandalo del Ceilan è di una specie diversa da quella delle isole del Mare del Sud, e se ne stima maggiormente il profumo. L'indaco nasce spontaneo, così anche la choya, le cui radici somministrano una tinta scarlatta. Le montagne producono una gran varietà di legni bellissimi ad uso di lavori di ebanista. È una circostanza da notarsi in quanto alla distribuzione delle piante, che le orchidee non sono numerosissime in codesta isola.

VEGETAZIONE ARABICA.

La flora arabica, che costituisce la terza divisione della flora tropicale dell'Asia, è assai differente dalle altre due, e si distingue principalmente per gli alberi che danno balsami.

Dalla Siria verso il sud, a traverso la maggior parte dell'Arabia, estendonsi deserti, quasi oceani, di sterile sabbia, svariati soltanto da qualche oasi in quei punti dove la polla di acqua perviene alla superficie: ivi le gramigne sono la vegetazione predominante, l' Holcus ed il Panicum dicotomum crescono sotto l'ombra delle palme dattilifere; mimose ed arbusti stentati e spinosi si mostrano qua e là nella sabbia. Havvi verdura sui monti, e lungo alcuni lidi, specialmente nella provincia dell' Yemen, la quale ha una flora sua propria. La Keura odorifera, albero magnifico con un profumo gradevole, otto specie di fichi, le tre specie di Amiris gileadensis, o balsamo di Gilead, l' Opobalsamum, che anch' esso dà un balsamo, ed il Kataf, donde dicesi che si trae la mirra, sono piante tutte esclusive dell' Arabia. Supponsi che l' incenso sia il prodotto della Boswellia serrata; e vi sono molte specie d' Acacie, fra le altre l' Acacia arabica, che dà la gomma arabica. Gli alberi arak (*Aracacia esculenta*) e il tamarindo collegano la botanica dell' Arabia con quella delle Indie occidentali, mentre è connessa con quella del Capo di Buona Speranza mediante le stapelie, i mesembriantemi, e le Gigliacee. Il carattere della vegetazione arabica, come quella di altri climi asciutti, consiste nelle sue piante e nei suoi fiori odoriferi.

L'Arabia produce il caffè, quantunque non vi sia indigeno, ma si suppone vi sia pervenuto dall' altipiano dell'Etiopia, e che prenda nome dalla provincia di Kaffa dove si addensa in foreste. Ne fu introdotta la coltivazione nell' Arabia alla fine del secolo decimoquinto, ed è rigoglioso nell' Arabia Felice, dove il caffè ha il sapore più squisito. La maggior parte del caffè che si usa adesso è progenie di piante provenienti da semi portati da Mocha all' orto botanico di Amsterdam nel 1590 da Van Hoorn governatore di Batavia. Nel 1714, i magistrati di Amsterdam ne mandarono una pianta a Luigi XIV, e provenienti da quella le prime piante di caffè furono introdotte nelle isole delle Indie Occidentali nel 1717.

Un anno dopo, gli Olandesi piantarono alberi da caffè nel Surinam, donde si sparsero rapidamente nelle contrade calde dell' America e nelle isole dell' India Occidentale. Ivi ora impiegansi molte migliaia di persone per coltivarlo, ed in Demerara, Giava, Manilla, nell'isola di Borbone ed in altri luoghi. S' importarono 6,300,000 libbre di bacche di caffè nella Gran Bretagna nell'anno 1849, e s' impiegarono navi per un complessivo di 30,000 tonnellate a farne il trasporto, traversando gli Oceani Indiano ed Atlantico. Il caffè non si conobbe che molti secoli dopo l' introduzione dell' uso dello zucchero. La prima bottega da caffè fu aperta in Londra nell' anno 1652; e in Francia, la prima fu a Marsiglia nell' anno 1671.

CAPITOLO XXVI.

Flora Affricana — Flora dell'Australia, della Nuova Zelanda, dell' Isola di Norfolk, e della Polinesia.

Si ponno riguardare, generalmente parlando, la spiaggia settentrionale dell'Affrica e la giogaia dell'Atlante come una zona di transizione, dove le piante dell' Europa Meridionale sono commiste colle peculiari del paese; la metà delle piante dell' Affrica Settentrionale trovansi eziandio nelle altre contrade sulle coste del Mediterraneo. Fra 60 alberi e 248 arbusti che ivi crescono, 100 soltanto sono esclusivamente dell' Affrica, e di questi 18 incirca appartengono alla flora tropicale. Sonovi piante erbacee sei volte tanto che alberi ed arbusti; e nei monti dell'Atlante, come in altre catene montuose, le piante perenni sono più numerose che le annuali. Le sempreverdi predominano, e sono le stesse delle altre spiaggie del Mediterraneo. Abbondano il melograno, la Robenia pseudacacia, l' oleandro, ed il palmetto; e la tribù del cisto dà un carattere distintivo alla flora. Il Sandarach, o Thuia articolata

o Callitris quadrivalvi, speciale del versante settentrionale del monte Atlante e della Cirenaica, dà un legno di grana compatta, fina e dura, che si adopera per le impalcature delle Moschee, e si suppone che sia il legno di Sbittim menzionato nella Scrittura. L'Atlante produce sette o otto specie di quercia, varii pini, specialmente il Pinus maritima, e foreste del pino d'Aleppo nell'Algeria. L'Erica odorata arborea e l'Erica scoparia nascono quivi, ed anche nelle Isole Canarie e nelle Azzore, dove la famiglia delle piante crasse dà una distintiva caratteristica alla botanica. Nelle Isole Canarie vi sono 534 piante fanerogame, o quelle che hanno le parti della fruttificazione visibili: 310 vi sono spontanee, il resto è affricano; il Pinus canariensis ed altresì le Dracenee vegetano qui rigogliose e perfette, e sono di specie esclusive di queste isole. Il tronco di un Dracaena draco, alla Villa Oratava in Teneriffa, ha 46 piedi di circonferenza alla base dell'albero, che è alto 75 piedi. Si sa che codesto albero fu oggetto di attenzione per la sua gran vetustà nell'anno 1402, ed è vivo anche adesso arrecando fiori e frutti. Se ciò non dee annoverarsi come un esempio della collocazione parziale delle piante, fa d'uopo dire che vi sia stata comunicazione in tempi antichissimi tra l'India e le Isole Canarie.

Le piante con foglie succulenti di color verde azzurrino caratterizzano la flora dell'Affrica tropicale e delle sue isole; e quantunque il gruppo delle Canarie abbia piante in comune colla Spagna, col Portogallo, coll'Affrica e colle Azzore, tuttavia trovansi numerose specie, e perfino generi, che si rinvengono ivi soltanto; e l'altezza dei monti è causa di molta varietà nella vegetazione.

Sul continente al sud dell'Atlante ha luogo un gran cambiamento di suolo e di clima; la siccità è talmente eccessiva sui confini del deserto, che nessun albero vi può resistere; la pioggia non cade quasi mai, e il soffio ardente del sud tostamente dissecca ogni umidità che vi possa esistere: ma pure a cagione di quella umidità che pur discende dai monti,

lunghesso le basi di questi si affoltano le palme dattilifere in varie foreste, che forniscono cibo agli abitanti; e fanno schermo alle messi, che altrimenti non potrebbero maturarsi. La palma dattilifera, ogni albero della quale dà un 150 a 160 libbre di frutti, vi cresce spontaneamente, ed è coltivata ancora per tutta l'Affrica settentrionale.[1] Tal palma fu trasportata alle Isole Canarie, all' Arabia, al Golfo Persico ed a Nizza, ultimo confine boreale della tribù delle palme. Il deserto non produce che piante rattrappite; nondimeno tratti amplissimi son ricoverti dal Pennisetum dicotomum, erba grossolana e spinosa, la quale insieme coll' Alhagi maurorum, è il cibo dei cammelli.

Le piante speciali dell' Egitto sono le acacie, le mimose, le cassie, i tamarischi, e la Nymphaea lotus, il Lotus ceruleo, il Papiro (*Papyrus antiquorum*) che probabilmente somministrava la sostanza che prima si adoperava per scrivere, il cui nome rimane a quella che noi usiamo oggidì; anche il Zizyphus o Zizibi, diversi mesembriantemi e la maggior parte delle piante della Barbaria germogliano quivi. La palma dattilifera non si rinvien sul Nilo oltre all' altezza di Tebe, ed ivi è sostituita dalla Cucifera thebaica, pianta particolare a codesto distretto, e singolare, essendo la sola palma che abbia il tronco ramoso.

Il lato orientale dell' Affrica equatoriale è noto meno dell' occidentale: tuttavia le flore dei due paesi in pari latitudini hanno poca affinità: sul lato orientale, le Rubiacee, le Euforbiacee, razza affatto affricana, e le Malvaacee, sono le piante più comuni. Il genere Danais della tribù del caffè caratterizza la vegetazione dell' Abissinia, e sonovi ancora la Dombeya, specie di vite, varii gelsomini, ed una bellissima specie

[1] I migliori datteri sono quelli che crescono presso a Tozzer nel Beled el Jerid, nella lat. bor. 34°: regione, il cui clima, come quello di Gerico, celebre parimente pei suoi datteri, è caldissimo, il che si attribuisce alla depressione del paese sotto il livello del mare.

di caprifoglio; e il Bruce dice che un cappero ivi si eleva all' altezza di un olmo, con fiori bianchi, e con frutto grande quanto una pesca. Nascono qui il daroo, o Ficus sycomoros, e l'albero dell'arak (*Aracacia esculenta*). Il kollquall, o Euphorbia antiquorum, s'innalza a 40 piedi sulle pianure di Baharnagach, col fusto ramificato a guisa di elegantissimo candelabro, coperto di odorosissimi frutti. La kantuffa, o arbusto spinoso, è sì fattamente tormentoso a cagione delle sue spine, che anche gli animali lo schivano. L'Erithryna abyssinica porta una bacca rossa velenosa, con una macchia nera, adoperata per secoli dalla tribù Shangella e da altre come un peso per pesare l'oro, e dalle donne per farne monili. Recentemente Rochet d'Hericourt ha portato da Shoa alcuni semi di un nuovo grano, che probabilmente riuscirà una addizione valutevole ai cereali europei.

S'incontra la vegetazione dell'Affrica tropicale occidentale soltanto lungo la spiaggia, dove si può osservare qualche affinità con quella dell'India. Vi sono 573 specie di piante fanerogame, e codesta flora è contrassegnata da una uniformità notevole, non solamente negli ordini e nei generi, ma persino nelle specie, principiando al 16mo grado di lat. bor. sino al fiume Congo nel 6to grado lat. austr. Le tribù predominanti sono quelle delle gramigne e delle fave, le Ciperacee, le Rubiacee e le Composite. L'Adansonia, o boabab del Senegal, è fra i più straordinarii dei prodotti vegetali; talune volte il tronco ha 34 piedi di diametro, quantunque l'albero giunga di rado a più di 50 o 60 piedi di altezza; la sua cima in forma di ombrello copre così perfettamente le pianure sabbiose, che una foresta di codesti alberi appresenta una superficie compatta, tanto da sembrare, veduta da qualche distanza, un verde campo. Il Capo Verde ha il suo nome dal gran numero di quegli alberi, che nascondono il suolo sterile colle loro spante cime; ve ne sono alcuni vecchissimi; ed insieme coll'albero Drago di Teneriffa, si suppone che siano gli abitanti vegetali più antichi sulla terra. Il Pandanus candelabrum, invece di cre-

scere in masse chiuse come il boabab, si eleva solitario sulle pianure equatoriali, coi suoi rami biforcati altissimi, terminanti in mazzi di lunghe e rigide foglie. Numerose Ciperacee, di cui il Papyrus è la più notevole, danno un carattere particolare a codesta regione, e coprono le pianure senza confine, ondeggiando col vento come il grano nei campi, nel mentre che altri luoghi sono occupati da foreste di gramigne gigantesche con fusti ramosi.

Una vegetazione esuberante, che consiste in boschetti impenetrabili di Rizofore, dell' Hippomane mancenilla velenoso, e di molti alberi grandi copre i delta dei fiumi, e cresce così innanzi dentro l' acqua, che i tronchi degli alberi vengono intonacati di conchiglie; ma le esalazioni pestifere rendono quasi certa la morte a chi volesse botanizzare in questa abbondanza lussureggiante della natura.

Varie specie degli alberi da sapone (*Sapotacee*) sono esclusive dell' Affrica; l' albero del butirro (*Pentadesma butyracea*) trovato dall' intraprendente ma infelice Mongo Park, il pomo stella, il frutto crema, l' Anona tripetela, ed una vite chiamata vite dell' acqua, sono abbondevoli nel Senegal e nella Sierra Leona. L' ibraculea è propriamente affricana; si usano i suoi semi per render dolce l' acqua salmastra. Invece del safu e dell' albero da pane della Polinesia abbiamo la musanga, albero grande della tribù delle ortiche, le cui frutta hanno il sapore della nocella o nocciuola. Alcune palme hanno stazioni assai circoscritte, come l' Elais guineensis, o pianta dell' olio di palma, che trovasi unicamente sopra quella spiaggia. Le specie della tribù elegante delle palme nell' Affrica equatoriale sono in varietà minore di quanto lo sieno negli altri continenti. Pare che in gran parte la flora di questa porzione dell' Affrica sia d' origine straniera.

La flora dell' Affrica Meridionale è affatto diversa da quella delle zone settentrionali e tropicali, e parimente differente dalla flora di ogni altro paese, tranne l' Australia, e talune

parti del Chilì. Il suolo dell'altipiano del Capo di Buona Speranza, che si estende ad una distanza sconosciuta, ed eziandio quello delle pianure e delle vallate del Karoo fra mezzo i monti, è alcune volte ghiaioso, ma più sovente si compone di sabbia e di argilla; nella estate codesto terreno è inaridito e brullo, e il più gran numero dei fiumi si seccano; ei produce soltanto pochi arbusti rattratti, e talune piante succulenti e mimose lunghesso il margine dei corsi d'acqua. L'effetto subitaneo delle pioggie sulla terra arsiccia è magico; è richiamata alla vita, ed in poco tempo si orna di una vegetazione bellissima e speciale, che addimostra più di qualsiasi altro paese, centri numerosi e ben definiti di generi e di specie.

Dodicimila specie di piante sono state raccolte nella colonia del Capo di Buona Speranza in una contrada estesa quanto la Germania. Fra quelle, le Ericacee e le Proteacee sono due tribù delle più cospicue; trovansi 300 specie di Ericacee e 200 Proteacee, amendue le specie avendo presso a poco la stessa circoscritta stazione; sebbene il Bunbury abbia trovato due Eriche, e la Protea cynaroides, la più splendida della famiglia (con un fiore grande quanto il cappello di un uomo), sulle colline intorno a Graham's Town, nella parte orientale della colonia. Le stazioni di codeste due tribù di piante sono talmente limitate che non si trova un solo esemplare nè dell'una nè dell'altra specie a settentrione dei monti confinanti il Gran Karoo; e anzi il maggior numero di esse cresce entro 100 miglia dalla Città del Capo (*Cape Town*): di più, veramente soltanto a distanza di 40 miglia, le Proteacee sono differenti da quelle che predominano al Capo di Buona Speranza. Il Leucadendron argenteum, o l'albero d'argento, s'addensa in boschi al di là dei Monti della Tavola, e nasce soltanto nella penisola del Capo di Buona Speranza. La bellissima Disa grandiflora rinviensi in un solo sito sulla vetta del Monte della Tavola.

L'arida sabbia della spiaggia occidentale e del paese, che

si estende per molti gradi di latitudine verso il nord, è la patria delle Stapelie, piante succulente, con fusti quadrilateri senza foglie, ed aventi fiori somiglianti all' asteria marina (*Astenas*) con odore di carne putrefatta. Una gran porzione della frontiera orientale della colonia del Capo di Buona Speranza e dei distretti adiacenti è coperta di estese macchie di una vegetazione succosa e spinosa, dagli indigeni chiamata il *bush*; si incontrano simili boschetti lontano lontano ad occidente, sulle sponde del fiume Gauritz. Le piante più comuni del *bush* sono aloe di molte specie, tutte crasse assai, ed alcune bellissime; ed il grande aloe arboreo con fiori rossi, e taluni altri cospicui nella parte orientale della colonia. Le altre piante caratteristiche dei distretti orientali sono lo spek-boem, o Portulacaria afra, la Schotia speciosa, e le grandi euforbie succose, le quali si fanno veri alberi alti 40 piedi, con rami disposti come un candelabro a molti lumi, interamente senza foglie, spinosi, e pieni di un sugo amarissimo. La Euphorbia meloformis, il cui diametro è di tre piedi, è prostrata sul terreno, e s' affisa al suolo mediante radici sottili e fibrose; trovasi esclusivamente sui monti di Graaf Reynet. Le euforbie nel Mondo Antico corrispondono alla tribù dei Cactus, la quale è propriamente del Mondo Nuovo. La zamia, pianta singolare, pare una palma nana, senza avere nessuna vera omogeneità di struttura con quel genere, ed appartiene ai distretti orientali, particolarmente a quell' ampio tratto del *bush* che è sulla frontiera della Caffreria.

Varie specie di acacia sono spontanee, ed hanno stazioni ben circoscritte; l' Acacia horrida, ossia l' acacia bianca spinosa, è comunissima nei distretti orientali e nella Caffreria. L' Acacia cafra è rigorosamente orientale: vegeta lunghesso i margini dei fiumi che abbellisce grandemente. L' Acacia detinens è quasi esclusiva della valle di Zand.

Pare dagli esempi addotti che la vegetazione nei distretti orientali della colonia del Capo di Buona Speranza sia differente da quella degli occidentali, quantunque vi siano spar-

se generalmente molte piante di ordini e di generi, che trovansi unicamente in codesta parte dell' Affrica. Quivi tu vedi quasi tutte le 300 specie, della tribù carnosa e succosa delle Mesembriantemee, o del fico degli Ottentoti, un gran numero della bellissima tribù dell' Oxalis o acetosella; ogni specie del gladiolo, tranne quella che nasce nei campi di biade dell' Italia e della Francia; Issie senza numero, una avente i petali color verde pomato; geranii, e particolarmente il genere Pelargonium quasi esclusivo di codesta località; molte varietà del Gnaphalium e del Xeranthemum; la splendida Strelitzia; 133 specie della famiglia delle Semprevive, tutte piante carnose attaccate al suolo per forti radici filamentose, e nutrite più o meno dall' atmosfera: le Diosmee qui si espandono diffusamente ed in gran varietà; e qui sono Borraginee cespugliose, con fiori di vividissimi colori, ed Orchidee con fiori sfarzosi e grandi. Le piante leguminose e le Crucifere del Capo di Buona Speranza sono speciali: di fatti, tutta la vegetazione ha un carattere distintivo, ed i generi e le specie del paro si circoscrivono in aree meno estese che altrove, senza che vi sia una causa apparente che possa spiegare una dispersione tanto arbitraria.

Nonostante il carattere tutto particolare di cui è segnata così chiaramente la botanica del Capo di Buona Speranza, per certune piante essa si connette con quella di remotissime contrade; e vaglia ad esempio, che fra le sette specie di Rubus che crescono al Capo, una è il rovo comune dell' Inghilterra. L' affinità coll' Australia è maggiore; in certe porzioni dei due paesi nelle medesime latitudini trovansi parecchie identità di generi e specie: le Proteacee sono comuni ad ambedue, come lo sono diversi generi di Iridee, di Leguminose, Ficoidee, Mirtacee, Diosmee, e talnni altri. Alcuni pochi congeneri collegano la botanica del Capo di Buona Speranza con quella dell' India, ed ancora con quella dell' America Meridionale.

La vegetazione del Madagascar, quantunque rassomigliante sotto molti rispetti alle flore dell' India e dell' Affrica, non-

dimeno gli è propria; e non si trovano altrove gli ordini delle Brexiacee e Clenacee; vi sono alcune specie di Bigonie, di Cicadee e di Zamie, e poche della tribù della Garcinia mangostina, e su'monti alcune eriche. L'Hydrogeton fenestralis è una pianta acquatica singolare, le cui foglie sembrano gli scheletri di foglie secche, non avendo sostanza verde carnosa; ed ivi trovasi ancora la Tanghinia venenifera, che produce un veleno così mortale, che se ne adoprano i semi per giustiziare i malfattori; e basta un seme per dar la morte.

Taluni generi e qualche specie sono comuni al Madagascar e alle isole di Borbone e di Maurizio; e sono esclusivamente proprie a loro: nulladimeno fra i 161 generi conosciuti nel Madagascar, 54 solamente rinvengonsi nelle altre due isole. Le tre isole sono doviziose in felci. Il genere del Pandanus abbonda nelle isole Borbone e Maurizio, dove copre le pianure sabbiose gettando dal suo tronco forti radici aeree, le quali poi si conficcano nel terreno e proteggono la pianta contro la violenza dei venti. Fra 290 generi delle isole Borbone e Maurizio, 196 si annoverano fra le piante dell'India, quantunque le specie siano differenti; havvi eziandio qualche somiglianza colla vegetazione dell'Affrica meridionale, ed un genere solitario è comune all'America.

Alla distanza di otto o dieci gradi al settentrione di Madagascar, giace il gruppo delle Isole Seychelles, dove sono boschi di quella palma, il cui frutto è il cocco doppio, o cocco di mare, e la cui patria è unicamente in queste isole. Si impiegano le sue foglie gigantesche nella costruzione delle case, ed altre parti della pianta servono a diversi usi domestici.

FLORA DELL'AUSTRALIA.

L'interno del continente Australasico è sì poco a noi cognito, che la flora che finora si osservò è confinata ad una breve distanza dalla spiaggia; ma è di forme talmente strane,

e senza esempio, che si potrebbe agevolmente esser presi in inganno, e crederla prodotto di un altro pianeta. Diversi ordini interi di piante appartengono solamente all' Australia, ed i generi e le specie di altri che crescono altrove, assumono qui forme nuove e singolari. Prevalgono le piante sempreverdi, le cui foglie sono rigide e strette, di mesta e oscura tinta, e sonovi vedove d' ombra intere foreste di alberi privi di foglie. I picciuoli dilatati e rivolti coll' orlo sul tronco, tengono vece di quelle, e compiono le funzioni della nutrizione; e la loro insolita positura dà loro una singolare apparenza. Negli altri paesi le piante hanno glandole sulla pagina inferiore delle loro foglie, ma in Australia vi sono glandole da ambe le pagine di codesti sostituti di foglie, il che li rende squallidi e privi di lucidezza: nè i cambiamenti delle stagioni influiscono sull' immutabilità verde olivastra delle foreste australasiche; e persino le erbe ivi sono distinte dalle graminacee di altri paesi per notevole rigidità. Al nord, lo Stretto di Torres, largo solamente 50 miglia, separa questa arida e tetra vegetazione dalle lussureggianti spiaggie vestite di djengle della Nuova Guinea, ove dense e fosche foreste sono ricche a dovizia oltre la consueta esuberanza tropicale; nè mutamento più compiuto e più repentino appena può essere immaginato.

Nella parte meridionale del continente della Nuova Olanda, la vegetazione speciale dell' Australia si distribuisce in centri distinti nella stessa latitudine, e di questo fatto le Proteacee offrono un esempio notevole. Presso che la metà di codesti bellissimi arbusti cresce nel parallelo di Port Jackson, d' onde scemano in numero tanto al sud come al nord. Tuttavia in quella latitudine, dal lato orientale del continente, le specie sono il doppio di quelle che si hanno dal lato occidentale, e il quadruplo di quelle che sono nelle parti medie. Sebbene le Proteacee ad ambo gli estremi del continente abbiano tutti i caratteri speciali all' Australia, nondimeno quelle della costa orientale rassembrano alle specie

dell'America Meridionale, mentre quelle del lato occidentale hanno somiglianza colle forme affricane, e sono confinate alle medesime latitudini.

Numerose specie di codesta famiglia sono nella terra di Van Diemen, dove crescono rigogliose alla elevazione di 3500 piedi, ed eziandio sulle pianure. La tribù del mirto forma una distinta caratteristica della vegetazione australasica. Notansi particolarmente i generi Eucalipto, Melaleuca, Beaufortia ed altri, con splendidi fiori, candidi, pavonazzi, gialli e cremisi; 100 specie di Eucalipti, per lo più grandi alberi, nascono nell'Australia, e formano immense foreste nella colonia di Port Jackson. Le acacie senza foglie, di cui ve ne sono 93 specie, contribuiscono grandemente a dare una particolare fisionomia al paesaggio australasico. Le foglie, tranne nelle piante giovanissime, non sono che picciuoli fogliacei, i quali presentano il loro margine verso il fusto; tuttavia le acacie e gli eucalipti fra tutti gli alberi del paese son quelli che danno l'ombra più densa. Il genere Casuarina, coi suoi rami pendenti articolati così stranamente, chiamato quercia di padule, primeggia in posto cospicuo; è circoscritto per lo più al parallelo principale di questa vegetazione, e dà un legname eccellente; nasce anche nella penisola Malese e nelle isole dell'Oceano del Sud. L'Oxleya xanthoxylon, o legno giallo, albero della tribù del magogano, si disviluppa a grandi dimensioni; ed il Podocarpus aspleniifolia costituisce un nuovo genere fra gli alberi coniferi. Alcune piante della tribù dell'ortica crescono sino a 15 e anche 20 piedi di altezza. Le Epacridee con fiori scarlatti, bianchi e color di rosa, ne prendono il luogo, e somigliano assai alle eriche, che quivi non esistono. Le Tremandree con fiori pavonazzi; le Dilleniacee a fiori gialli; la Doryanthes excelsa, la più magnifica pianta della tribù delle Gigliacee, alta 24 piedi, i cui fiori sono di color cremisi splendidissimo; la Banksia, la quale fra tutte le Proteacee ha più il tipo propriamente australasico, e le Zamie di nuove specie, sono tutte cospicue nella vegetazione di Port Jackson.

Un cambiamento nella flora apparisce sulla spiaggia nord-est dell' Australia. Il Castanospermum australe vi è sì abbondevole che fornisce il principal cibo agli indigeni; un cappero di forma grottesca, avente le dimensioni colossali del baobab del Senegal, ed altri alberi straordinari del genere del fico, danno un carattere distintivo a codesta regione. Avviene qualche volta, quando gli uccelli depongono il seme di quei fichi sull' albero chiamato Legno di ferro, o Eucalyptus resinifera, che essi vegetano ed involvono interamente il tronco dell' albero colle loro radici, donde gettano enormi rami laterali, i quali inviluppano talmente l' albero, che alla fine ne lasciano vedere solamente la cima nel centro del fico all' altezza di 70 o 80 piedi. Il genere Pandano prospera laddove giunge l' influenza dell' aria di mare. Vi sono soltanto sei specie di palme, egualmente collocate in aree circoscritte qui come altrove, nessuna delle quali cresce al lato occidentale del continente. Fra tutti gli alberi in codesta parte dell' Australia l'Araucaria excelsa, o pino dell' isola di Norfolk, dà il migliore legname; esso, ed altri dello stesso genere, trovansi dal 29mo parallelo sulla costa orientale verso l' equatore, e crescono sopra un' area di 900 miglia quadrate, inclusovi il Nuovo Norfolk, la Nuova Caledonia, ed altre isole, di cui talune non hanno che questo albero da legname; e si suppone esistere solamente sin dove giunge l' influenza del mare. Le Asfodillacee abbondano, ed espandonsi sino all' estremità meridionale della Terra di Van Diemen.

I distretti sud-ovest dell' Australia spiegano un altro centro di vegetazione, meno ricco in quanto alle specie di quello di Port Jackson, ma non meno peculiare. Sulle pianure sabbiose s' eleva solitario il Kingia australis, o albero della gramigna, col nudo tronco annerito come se scheggiato dal fulmine (ed è effetto dei fuochi accesi dagli indigeni) e con ciuffi graminifolii alla sua sommità. Le Banksie, particolarmente quella specie chiamata caprifoglio selvatico, sono numerose; lo Stylidium, i cui fiori sono anche più irritabili che le foglie della

Mimosa sensitiva, ed altre piante con fiori aridi, ma sempre vivi danno una distintiva caratteristica alla flora di codesti distretti. La maggior parte della vegetazione meridionale sparisce sulle spiaggie settentrionali del continente, e ciò che rimane si trova frammisto coll' Areca oleracea, e con varie specie della tribù della noce moscada, col sandalo, con altre forme malesi, circostanza che potrebbe essere un giorno di importanza pei coloni.

Le Orchidee, per lo più terrestri, sono in grandi varietà nelle regioni extratropicali dell' Australia, e le gramigne costituiscono una quarta parte delle piante monocotiledoni. Nelle paludi i canneti giganteschi formano foreste, e le pianure sono coperte dell' erba chiamata del kanguru.

Per quanto bella e svariata sia la sua flora, l' Australia non è per guisa alcuna rigogliosa in vegetazione. Evvi poca mostra di verzura, il fogliame è meschino, spesse volte le foreste sono senz' ombra, e l' erba viene scarsa: ma in molte valli montane, e persino in alcune parti delle pianure, la vegetazione è robusta. Non è la particolarità meno notevole in questa flora straordinaria, che, ad eccezione di poche bacche, non vi sia nè frutto, nè grano, nè vegetabile esculento spontaneo, tanto nell' Australia, quanto nella terra di Van Diemen.

Le piante dell'Australia prevalgono in tutte le parti della terra di Van Diemen; tuttavia la rigidezza del clima e l' altezza delle montagne consentono che i generi dell' emisfero boreale siano frammisti colla vegetazione del paese. Il lappio, o ranuncolo bulboso, gli anemoni, e le Poligonacee di specie peculiari crescono sulle vette dei monti, insieme colle Proteacee ed altre piante australasiche. Le pianure sono rifulgenti pei fiori dorati della mimosa a legno nero (*Acacia melanoxylon*), emblematica dell'isola, e pei fiori color d' arancio parimente brillanti del ginestrone, che profumano tutta l' atmosfera. In questo paese cresce soltanto una felce arborea; si eleva a 20 piedi dalla base alle frondi, le quali si espandono in una ele-

gante chiomata cima, gettando un'ombra fitta come quella di cupa notte: vi sono altresì 150 specie di Orchidee. La predominanza delle piante sempreverdi contradistingue le estremità meridionali dell'Australia e della Terra di Van Diemen; ma quivi gli alberi, come nelle altre parti dell' emisfero australe, non perdono le loro foglie periodicamente come nei nostri paesi.

Sembra che la botanica della nuova Zelanda sia in stretta affinità con quella dell' Australia, dell' America Meridionale e dell' Affrica Meridionale, ma principalmente colla prima. Alberi maestosi formano foreste impenetrabili, 60 dei quali danno legname da costruzione il più eccellente, e molti appartengono a specie, alle quali noi non abbiamo nulla di simile. Qui non si trovano specie che rappresentino la nostra quercia, la betulla, o il salice, ma cinque specie di faggi e dieci di Conifere sono state scoperte, che sono esclusive del paese. Tutte sono alpine, e discendono al livello del mare soltanto nelle parti meridionali dell' isola. Le Conifere dell'emisfero australe sono collocate in stazioni più definite di quanto lo sieno nell' emisfero boreale; fra le dieci specie peculiari alla Nuova Zelanda non si è certi che più di due o tre trovinsi nella regione media dell' isola, e che nessuna di esse cresca più in là del 40mo parallelo. Il pino Kauri, o Dammara australis, è spontaneo in tutte le tre isole; ma è la sola pianta conifera nell' Isola Nord, dove cresce nelle posture montuose e prossimamente al mare, sorgendo con un tronco senza rami sino a 60 o 90 piedi, e qualche volta con una circonferenza di 30 piedi, con un' ampia ma non folta chioma. Generalmente trovasi una quantità di ragia gialla trasparente sepolta alla sua base. Questo bell' albero non cresce più in là del 38° di lat. aust. Il Metrosideros tomentosa, con bei fiori cremisi, primeggia per la sua bellezza nelle foreste, ed il Metrosideros robusta per la sua singolarità. Si eleva ad una grandezza immensa, e dal suo tronco e dai suoi rami getta polloni nel terreno; i quali divengono talmente massicci che sostengono il vecchio tronco, il quale

secondo ogni apparenza perde la sua vitalità; ed è di fatto un enorme epifite che cresce verso, e non da terra. Fra gli alberi piccoli, molti sono della tribù dell'alloro, ed hanno velenose le bacche. Vi sono ancora l'Areca oleracea, l'Areca sapida, il sambuco, la Fuchsia excorticata ed altri arbusti. Probabilmente questa contrada è il limite meridionale delle piante Orchidee parasite crescenti sugli alberi. Prima del colonizzarsi della Nuova Zelanda, gli indigeni nutrivansi principalmente colle radici di una felce, la Pteris esculenta, di cui il paese è densamente ricoperto, insieme con un arbusto somigliante al cipresso, e colla pianta del tè, che è una specie di mirto, le cui bacche somministrano un liquore inebriante. Più di 140 specie di felci nascono in codeste isole, di cui alcune sono arboree ed alte 40 piedi; la contrada è coperta per lo più di esse e della pianta del lino della Nuova Zelanda, il Phormium tenax, che cresce abbondantemente e sui monti e sui piani. La vegetazione è talmente vigorosa in queste isole vulcaniche che cresce pomposamente sulle sponde delle sorgenti calde, e perfino in acqua sì ardente da non potersi toccare.

Nell'Isola di Norfolk si conoscono già 152 specie di piante, e molte, senza dubbio, sono ancora da scoprirsi. L'uvaspina del Capo di Buona Speranza, o Physalis edulis, la guava, la quercia bianca e palustre, gli alberi del ferro, del legno sanguineo, ed i limoni sono tutti indigeni; anche l'albero del pane (*Artocarpus incisa*), fa fiori, ma il frutto non si matura. L'Araucaria excelsa ed alcune palme vi nascono, e le felci sono tre volte più numerose che tutte le altre piante prese in complesso.

La moltitudine d'isole della Polinesia costituiscono una regione botanica distinta da tutte le altre, quantunque sia poco variata, ed il suo carattere distintivo sia la predominanza delle piante Singenesie di forme arborescenti e delle felci arboree. Nell'India continentale, e nella parte tropicale dall'Australia, la proporzione delle felci colle Fanerogame è come 1 a 26, mentre che nelle isole della Polinesia è come 1 a 4, e forse 1 a 3.

Il cocco ed il pandano sono comuni a tutte le isole, ma l' ultimo riesce bene solamente quando è esposto all' aria del mare. Codesto arcipelago produce la Tacca pinnatifida, che somministra l' arrow-root; il Morus papyrifera, la cui scorza è adoperata per fabbricare la carta, ed una pianta della tribù Dracena, donde si trae un liquore inebriante. Cinquanta varietà dell' albero del pane sono indigene, e danno tre o quattro raccolte annuali. Quest' albero abbonda ancora maggiormente nei gruppi delle Isole degli Amici, della Società e di Carolina, da dove fu trasportato nell' America, ed ivi prospera nelle latitudini bassissime. Il gruppo delle isole Sandwich si distingue pel gran numero delle Gudeniacee e delle Lobeliacee; mentre nelle isole Coralline, la cui flora interamente proviene dall' estero, trovansi di rado due specie appartenenti allo stesso genere; la fragrante Suriana e la Tournfortia odorifera fanno parte della loro scarsa vegetazione.

Le due specie di banani che sono indigene dell' Asia Meridionale sono state trapiantate in un periodo ignoto, e forse remoto, nelle isole della Polinesia, ed in tutti i paesi tropicali degli emisferi orientale ed occidentale. La Siria è il loro limite meridionale, dove la Musa paradisaica cresce sino a 34° lat. bor. I frutti dolci di codesti alberi somministrano, sopra un terreno di pari estensione, 44 volte più nutrimento che non la patata, e 33 volte più che il frumento.

L' Isola di S. Elena, il gruppo delle isole Sandwich, la Nuova Zelanda, il Juan Fernandez, e le isole Galapagos, sopra tutte, sono più che ogni altro paese di pari estensione, le più singolari nelle loro flore. L' arcipelago Galapagos si compone di 10 isole principali giacenti immediatamente sotto l' equatore, lontane 600 miglia dal littorale dell'America. Sono interamente vulcaniche, e contengono 2000 crateri estinti. Ivi la vegetazione è talmente speciale, che di 180 piante che vi furono raccolte, ve ne sono 100 che non si trovano altrove. Le 21 specie di Compositee, tranne una, son tutte novelle, ed appartengono a 10 generi, di cui 8 sono esclusivamente di queste isole.

Codesta flora non ha analogia con quella della Polinesia, ma si collega doppiamente colla flora dell'America Meridionale. Le piante speciali delle isole Galapagos sono per lo più affini a quelle delle regioni fredde del continente e delle terre alte, mentre che le altre piante s'immedesimano con quelle che abbondano nelle calde ed umide regioni intertropicali del continente. Il maggior numero delle piante esclusive delle isole Galapagos cresce sulle vette dei siti più elevati, dove il vapore del mare è condensato; e di molte piante la stazione è circoscritta a qualche unica isoletta. Quantunque questa flora sia singolare, è povera in confronto di quella del gruppo delle isole Sandwich e del Capo Verde.[1]

CAPITOLO XXVII.

Vegetazione Americana — Flora dell'America Settentrionale, Centrale, e Meridionale — Flora Antartica — Origine e Distribuzione dei Cereali — Età degli Alberi — Vegetazione Marina.

Per simiglianze di condizioni fisiche la flora artica dell'America rassembra di molto a quella delle regioni settentrionali dell'Europa e dell'Asia. Codesto distretto botanico comprende la Groenlandia, e si estende considerevolmente al sud del cerchio artico, specialmente alla estremità orientale ed occidentale del continente, dove giunge al 60mo parallelo di lat. bor., ed anche più in là; poi si prolunga lunghesso le sommità delle Montagne Rocciose quasi sino al Messico, e

---

[1] L'Euforbia e la Borreria danno il loro carattere distintivo alle pianure delle isole Galapagos; mentre la Scleria, la Cordia, ed il Croton (*Crozophora tinctoria*) segnano le alte regioni. Le Compositee e le Campanulacee distinguono le isole di S. Elena e di Juan Fernandez. Le piante prevalenti nel gruppo Sandwich sono le Gudeniacee e le Lobeliacee; e nella Nuova Zelanda le felci e le Licopodiacee predominano talmente, da escludere quasi le gramigne. — Dottore Hooker.

novellamente apparisce sui Monti Bianchi e su poche altre parti della catena degli Alleghani.

La Groenlandia ha una flora ch'è artica assai più di quella dell'Islanda; le vallee sono coperte interamente da muschi o da piante palustri; le tetre rupi sono avviluppate di scuri licheni che vegetano sotto la neve, e le gramigne dei pascoli costeggianti i fiordi sono quasi quattro volte meno variate di quelle dell'Islanda. In alcuni riparati luoghi il sorbo arreca il frutto, e le betulle crescono all'altezza di qualche piede; ma generalmente le piante legnose strascicansi in sul terreno.

La flora artica dell'America ha presso a poco lo stesso carattere delle flore dell'Europa e dell'Asia, e molte specie sono comuni a tutte e tre; e più ancora sono soltanto rappresentative; ma vi è una differenza nella vegetazione alle due estremità del continente: trovansi 30 specie all'est e 20 all'ovest che non crescono altrove. La medesimezza di carattere cangiasi colla sterile landa vedova d'arbori allo estremo confine della regione artica, e la distribuzione delle piante varia del pari e colla latitudine e colla longitudine. Pigliando una veduta generale dei distretti botanici dell'America Settentrionale, sonovi due regioni selvose, l'una dal lato occidentale e l'altra dall'orientale, separate da una regione di praterie, dove le gramigne e le piante erbacee sono in predominanza. La vegetazione di queste tre parti tanto dissimile, varia con la latitudine, ma non colla stessa legge come in Europa, posciachè l'inverno è più freddo e la state più calda assai sulle coste orientali dell'America che sulla costa occidentale dell'Europa, a causa in gran parte del predominare dei venti occidentali, che arrecano il freddo e l'umido ai nostri lidi.

Interminate foreste di neri e bianchi abeti, col sottoposto suolo pieno del muschio della renna (*Cladonia rangiferina*) cuoprono le contrade al sud della regione artica; i quali abeti poscia sono commisti ad altri alberi; e l'uva-spina, le

fravole, il ribes, ed alcune altre piante quivi prosperano. Nel Canadà vi sono vaste foreste di pini, quercie, betulle, frassini, carie, faggi rossi, aceri zuccherini e maestosi pioppi canadesi, talora alti 100 piedi con una circonferenza di 36; e quivi le piante predominanti sono le Calmie, le Azalie e gli Asteri; di cui le prime sono primaverili, e gli ultimi autunnali; i Solidagini ed Asteri sono piante che maggiormente contradistinguono codesta regione.

La splendidezza della flora dell'America Settentrionale sfoggia negli Stati Uniti; il sicomoro americano, il castagno, il noce nero, la caria, il cedro bianco, il ciriegio selvatico, la betulla rossa, la Robenia pseudacacia, il liriodendro, o tulipano arboreo, gloria delle foreste americane, il liquidambar, e quercie, ontani, pini di molte specie crescono lussureggiantemente; ed il sottoposto suolo è coperto di rododendri, di azalie, di andromede, di gerardie, e v'ha il Calicanthus, l'Hortensia, con molte altre piante di tessitura legnosa, e con una varietà infinita di piante erbacee ed arrampicanti.

La vegetazione è differente su i due versanti dei Monti Alleganici; in sul lato occidentale la Robenia pseudacacia, il pioppo canadense, l'Hibiscus, l'Hortensia, sono le piante più comuni; mentre che sul lato Atlantico, il castagno americano e le Calmie sono a tal numero da imprimere un carattere distintivo alla flora; e quivi puranche le piante acquatiche sono di più frequenti, fra cui la Sarracenia, singolare nella sua forma, con foglie a vaso, coi loro coperchi, mezzo piene d'acqua.

Il colorito autunnale delle selve negli Stati mediani è bellissimo e svariatissimo: le fosche foglie del pino sempreverde, la fronda rossa dell'acero, il faggio giallo, la quercia scarlatta, e la nissa pavonazza, con tutte le loro tinte intermedie, ognor cangianti per luce e distanza, producono un effetto al cader del sole da far attonito l'abitante di un paese, che abbia flora più sobriamente colorata e sotto un aere più nubiloso.

Nella Virginia, nel Kentucky e negli Stati meridionali la vegetazione assume un differente aspetto, sebbene ivi trovinsi frammiste molte piante dei distretti nordici. Gli alberi e gli arbusti son riguardevoli per ampie e lucide foglie e splendidissimi fiori, come la Gleditschia, la Catalpa, l' Hibiscus, e quivi è la patria di tutta la famiglia delle Magnolie, colla eccezione di talune poche nell' Asia e nelle Isole indiane. Sono esse Magnolie le piante che danno il carattere distintivo alla flora dalla Virginia sino al Golfo del Messico, e dall' Atlantico sino alle Montagne Rocciose. La Magnolia grandiflora ed il Liriodendro tulipifero sono gli esempi più splendidi di codesta razza di piante; e sovente il liriodendro giunge a 120 piedi di altezza. Il pino detto della pece, a foglie lunghe (*Pinus longifolia*), uno dei più pittoreschi degli alberi, copre un suolo arido sulla spiaggia dell' Atlantico di 60,000 miglia quadrate. I paduli così frequenti negli Stati meridionali sono rivestiti di cipressi giganteschi a foglie caduche, di quercie palustri, della Carya olivaformis o caria: ivi è il magnifico Nelumbium luteum con altre piante acquatiche; e fra le innumerevoli piante erbacee si trova la singolare Dionœa muscipula, o trappola della mosca americana; e la trappola si forma di due lobi opposti della foglia, coperti di spine, e talmente irritabili, che essi si chiudono all' istante stesso che l' insetto viene ivi a posarsi. Questa regione delle Magnolie corrisponde, in quanto alla latitudine, colle coste meridionali del Mediterraneo, ma il clima è più caldo e più umido, ed in conseguenza vi è un numero notevole di piante messicane. Poche palme nane si mostrano fra le magnolie; e le foreste della Florida e dell' Alabama sono coperte dalla Tillandsia usneoides, ch' è una pianta aerea pendente dai rami.[1]

Dieci o dodici specie di gramigna coprono le ampie pra-

[1] Fra 2891 specie di piante fanerogame negli Stati Uniti dell'America Settentrionale, 385 trovansi eziandio nell' Europa settentrionale e temperata.

terie o steppe della vallata del Mississipi. Le forme vegetabili delle steppe tartariche si manifestano verso settentrione nella Centaurea, nell'Artemisia e negli Astragali; ma le Dalie, le Oenotere, e molte altre sono proprie delle steppe americane. L'Helianthus e il Coreopsis frammisti con taluni generi europei delineano le regioni mediane; ed al sud, verso le Montagne Rocciose, la Clarkia e la Bartonia sono miste coi generi messicani Cactus e Yucca. La foresta occidentale è meno vasta e variata che l'orientale, ma gli alberi sono più grandi. Codesta flora nelle alte latitudini è poco nota; la Thuia gigantea sulle Montagne Rocciose e sulla spiaggia del Pacifico si eleva a 200 piedi. Trovansi quivi ribes e Claytonie ed altre piante dell'Asia Settentrionale.

Avanzando all'occidente, il Pinus Lambertiana è un altro esempio degli alberi stupendi di questa flora: sette specie di pini sono spontanee nella California, di cui taluni sono stati misurati, ed hanno l'altezza di 200 e persino 300 piedi, ed 80 di circonferenza. Il capitano Edoardo Belcher, nel suo *Voyage on the Pacific* menziona di aver misurato una quercia, che aveva 27 piedi di circonferenza, ed un'altra di 18 all'altezza di 60 piedi prima di diramarsi. Questa è la patria dei ribes con fiori rossi e gialli, e di molte varietà di lupini, di peonie, di papaveri, e di altre piante erbacee, che cotanto abbelliscono i nostri giardini.

Vi sono 332 generi di piante speciali nell'America Settentrionale, escluso il Messico; ma finora non vi è stata scoperta niuna famiglia diffusa estesissimamente. Sonovi ad un incirca 160 alberi grandi che forniscono un legname eccellente; il legno dei pini delle foreste orientali riesce di una qualità inferiore a quello degli alberi dell'altro lato del continente, e pare che amendue le qualità sieno men pregiate che il legno del pino d'Europa, il quale è migliore se prodotto in un clima freddo. Il Pinus cembra ed il Pinus uncinata sono i più stimati del Mondo Antico.

I frutti indigeni dell'America Settentrionale sono per lo

più del genere della noce, e ve ne sono di molti, ai quali si può aggiungere il melarancio della Florida, la Prugna chicasa, il Papaw (*Carica*), il banano, il gelso rosso ed il Persimon (*Dyosphyrus Virginiana*), che ha il frutto somigliante ad una prugna. Trovansi sette specie di vite selvatica, ma finora non hanno prodotto buon vino. Quantunque l'America abbia tanto contribuito all'abbellimento dei nostri giardini e luoghi di delizia, però, comparativamente poche fra le piante dell'America Settentrionale divennero oggetto di vasta coltivazione, mentre che l'America acquistò largamente dalle altre parti del globo. Le viti che si coltivano nell'America sono europee; il tabacco, il granturco, con molte altre piante del più alto pregio commerciale, sono estranee al suolo, essendovi state addotte dai primitivi abitanti venuti dal Messico e dall'America Meridionale, e pelle quali si contribuì cospicuamente alla utilità generale.

FLORA DEL MESSICO E DELLE INDIE OCCIDENTALI.

Il Messico di per se stesso congiunge le vegetazioni dell'America Settentrionale e Meridionale, quantunque maggiormente somigli a questa ultima. Provincie intere sull'altipiano e su' monti producono spontaneamente piante alpestri, quercie, castagni e pini. Il Cheirostemon platanoides, o albero della mano, così nomato per la somiglianza che presenta il suo stimma colla mano umana, germoglia qui e nelle foreste del Guatimala.

Le pianure del Messico e dell'America Centrale hanno una doviziosissima flora, consistente di molti ordini e generi peculiari ad esse, con specie innumerevoli, e di cui gran porzione rimane ignota. L'Hymenea courbaril, che somministra il copale del Messico, il campeggio, il magogano, e molti altri alberi pregevoli per il loro legno, crescono nelle foreste; la canna da zucchero, il tabacco, l'indaco, l'aloe americano, la Dioscorea alata, il Capsicum e la Yucca sono

piante indigene. Quivi è la patria delle Melastomee, di cui si conoscono 620 specie; e presso che tutta la tribù del pepe, le Passiflore, ornamento ed orgoglio dell'America tropicale e delle Isole delle Indie Occidentali, cominciano ad essere copiose in codeste regioni. L'Ananasso è propriamente americano: nasce nelle foreste e nelle savanne, fu trapiantato alle Indie Occidentali ed Orientali, ed alla China, ed ivi per tutto si naturalizzò. Questa contrada produsse altresì la cherimoya, (*Anona Cherimolia*), che dicesi il più squisito de' frutti. Tutta la vainiglia che si usa nell' Europa viene dagli Stati di Vera Cruz e d' Oaxaca, sui declivi orientali della Cordigliera di Anahuac nel Messico. La vainiglia germoglia spontanea per tutta l' America tropicale, nei luoghi caldi, paludosi, ombreggiati. Aridi e caldi tratti sono coperti dalla tribù del Cacto, famiglia propria dell' America Centrale e del Messico, più amplamente diffusa che l' Ananasso, e di cui alcune specie resistono a considerevol grado di freddo. Le Cactee sono piante socievoli, abitano in piani sabbiosi, addensate in boschetti, han molte specie, forme svariate, e bellissimi fiori. Se ne trovano poche a notevol distanza dai tropici, al nord come al sud. Il Cereo notturno rigoglia in tutta bellezza negli aridi siti del Chilì, riempiendo di notte l' aria co' suoi profumi. Il Cactus opuntia cresce nelle Montagne Rocciose; e Giorgio Back trovò un' isoletta nel Lago delle Selve che n' era coperta. Codesta specie fu recata in Europa, ed oggidì cresce selvatica sui littorali del Mediterraneo. Nel Messico l' insetto della cocciniglia si raccoglieva dal Cactus coccinellifer molto prima della conquista spagnuola. Sonovi ampli campi dell' aloe americano, donde si trae un liquore fermentato, chiamato *pulque*, ed anche uno spirito possente. Gli antichi Messicani con questa pianta facevano fili a somiglianza della canapa, ed altresì ne formavano carta. Le foreste del Panama contengono almeno 97 differenti sorte d' alberi, che sviluppansi rigogliosamente in un clima, dove le pioggie dirotte favoreggiano la vegetazione, come sono nocive

alla vita, talchè l'aria corrotta vi è mortale persino agli animali.

La canna da zucchero è nativa di ambo i continenti; Colombo la rinvenne selvatica in molte parti d'America; i Profeti fanno menzione della *canna dolce,* e sin da tempo immemorabile questa pianta crebbe sulle costiere della China e nelle isole del Pacifico. Si coltiva la canna da zucchero per tutto nella zona torrida, e sino a quelle latitudini dove la media temperatura non è al di sotto di 64° del Fahrenheit. Germoglia sulle pianure del Nepal ad una elevazione assoluta di 4800 piedi, e nella Cordigliera della Nuova Granata ad un'altezza di 3500 sino a 5100 piedi. Ora appena si coltiva la canna da zucchero nelle provincie meridionali della Nuova Spagna, dove fu portata dagli Spagnuoli; ma è estesissimamente coltivata nella Guiana, nel Brasile, nelle isole dell'India Occidentale, Maurizio e Borbone, nel Bengala, in Siam, in Giava, nelle Isole Filippine ed alla China.

Si dice che il gran-turco sia originario del Messico e dell'America Meridionale. È una pianta annua, e richiede soltanto un caldo estivo; il suo limite è a 50° lat. bor. sul continente americano, e a 47° bor. in Europa; si matura ad una elevazione di 7600 piedi nelle basse latitudini, e all'altezza di 3289 piedi nei Bassi Pirenei.[1]

La flora di ciascuna isola delle Indie Occidentali rassomiglia a quella del continente che le è dirimpetto. Il Myrtus pimento, che produce il pimento, è comune nelle colline. L'Anona tripetela, la Guava, il Pero detto alligatore (*Persea gratissima*) ed il tabacco ivi sono piante spontanee; l'Areca oleracea cresce sino all'altezza di 150 piedi; la Palma-real di Cuba è la più maestosa di quella superba famiglia, e nella isola Barbada ne esiste tuttora un albero, che però va presto via via invecchiandosi, e che ha dato all'isola il suo nome.

---

[1] Nell'isola di Titicaca, nel Peru-Bolivia, Pentland vide una varietà del gran-turco maturarsi all'altezza di 12,800 piedi.

FLORA DELL'AMERICA TROPICALE.

Sebbene la flora dell'America tropicale sia meglio esplorata che quella dell'Asia e dell'Affrica, vi denno essere colà migliaia di piante di cui non abbiam cognizione; e quelle che vennero sotto la osservazione nostra sono sì numerose e svariate, che non è possibile di dare un'idea delle particolarità di codesta vegetazione, o della ampiezza e dovizia delle sue lande selvose. L'Orenoco superiore scorre per alcune centinaia di miglia precipuamente framezzo a foreste; e le silvas del Fiume delle Amazzoni sono sei volte estese più della Francia. In tali foreste gli alberi sono colossali, e la vegetazione è sì fattamente conserta cogli arbusti e i roveti del sottoposto terreno, e colle piante arrampicanti e parasite, che i raggi solari possono appena penetrarne il denso fogliame.

Non vi è uniformità in quelle amplissime foreste; esse differiscono ai due lati dell'equatore, sebbene il clima e le altre condizioni siano eguali. La Venezuela, la Guiana, le sponde del fiume delle Amazzoni ed il Brasile, sono ciascuna il centro di una flora speciale. Codesta splendida vegetazione è collocata in stazioni sì parziali, che quasi ogni vegetazione dei grandi fiumi ha una flora sua propria; certune famiglie di piante sono sì circoscritte nelle loro località, e predominano sì esclusivamente dove propagansi, che trasmutan l'aspetto della foresta. Così per la predominanza degli ordini delle Laurinee, delle Sapotacee e di altre, aventi foglie coriacee, lucide, integre, le foreste per dove scorrono il Rio Negro, il Cassiquiare e l'Atabapo, hanno aspetto differente da quelle traversate dagli altri tributarii del fiume delle Amazzoni. Persino gli erbosi llanos, in apparenza così uniformi, hanno i loro centri di vegetazione; e conformansi coi pampas di Buenos Ayres soltanto nell'essere coperti di gramigne e d'erbe. In codeste regioni tropicali la flora varia col variar delle altezze. Sulle Ande, quasi al confine della

vegetazione, il terreno copresi di Genziane pavonazze, azzurre, scarlatte, di Drabe ed Alchemille, con molte altre piante alpine di colori sfarzosissimi. Succedono poi sotto questa zona boschetti di piante a foglie coriacee, sempre verdi e sempre in fioritura, ed in seguito vengono gli alberi di foresta. Le felci arboree vegetano all'altezza di 7000 piedi; l'albero del caffè e le palme sino a 5000; e non si può coltivare nè l'indaco, nè il cacao ad una elevazione minore di 2000. L'albero che produce il cacao, di cui si fa la cioccolata (*Theobroma cacao*) nasce nella Guiana, nel Messico, nelle interne foreste del Perù e della Bolivia e sulla costa del Caraccas; ora è coltivato nell'America Centrale e Meridionale e nelle isole Filippine. dove fu portato dagli Spagnuoli. I semi del suo frutto, che somiglia ad un cocomero, sono il cacao, o bacche da cioccolata.

Molte parti delle spiaggie della Venezuela e della Guiana sono pestifere per causa dell'effluvio della Rizofora e dell'Avicennia, e dell'Hippomane mancenilla, appartenente alla famiglia delle Euforbiacee, di cui vi sono 562 specie nell'America tropicale, le quali tutte hanno un sugo lattiginoso, che nel maggior numero è nocivo. Gli Indiani della Guiana preparano il noto veleno, l'Ourara, dal frutto e dalla scorza della Strychnos toxicaria, di cui la natura non produce probabilmente nessuna pianta più mortifera. L'Ourari (o Wourali) che somministra questo sugo mortale, è una pianta arrampicante, e le esperienze di Waterton ne provarono l'effetto potentissimo.

La Cinchona, o il vero albero della chinachina, cresce solamente sulle Cordigliere delle Ande.[1] Talune delle sue

[1] Il dottore Weddell, distintissimo botanico inglese, impiegato dal governo francese, e ch'è tornato di recente dall'esplorare i distretti delle Ande dove si trova la chinachina Peruviana del commercio, ha scoperto parecchie nuove specie della Cinchona, il cui numero totale, secondo la sua bellissima monografia, ascende a 21. (Weddell, *Histoire naturelle des Quinquinas;* 1 vol. in follo, avec 34 planches, Paris, 1849.)

qualità medicinali trovansi in altre piante di differenti generi nella Guiana, come nella Cusparia officinalis, che produce la chinachina Angostura. Gli abitanti adoperano il Sapindus saponaria, o albero del sapone, per lavare. Il Capsicum, la vainiglia, la pianta dell'incenso, il Dipterys odorata, il cui frutto è la fava Tonquin, e la cassava (*Jatropha manihot*) nascono in questo paese. Vi sono due specie della cassava, ch'è un arbusto le cui radici carnose danno una farina mangiata dagli indigeni dell'America Spagnuola e del Brasile; la radice di una specie è innocua, ma la radice dell'altra (il Manioca brava dei Brasiliani) contiene un sugo lattiginoso venefico, ma di cui gli effetti sono impediti col lavarlo o spremerne la polpa. Cresce spontanea fino ad incirca 30° ad amendue i lati dell'equatore, e sino a 3200 piedi al di sopra del livello del mare. Si dice che un acre di terreno coltivato a cassava dia nutrimento uguale a quello che danno sei acri coltivati a frumento.

L'America Meridionale è la patria della Maranta arundinacea o Arrow-root, la quale è stata trapiantata alle Indie Occidentali ed al Ceilan. La radice dà la farina. Si dice che la pianta deve il suo nome arrow-root (radice della freccia), al credere che sia un contravveleno al veleno delle frecce degli Indiani. L'albero della vacca (*Galactodendron utile*) quasi confinato nelle montagne della Venezuela, largisce una abbondanza grande di sugo lattiginoso nutritivo come il latte di vacca, ed il quale viene conservato in zucche. La pianta della cioccolata, o l'arbusto del cacao, e frutti di sapori i più squisiti, e piante che danno balsamo, ragia e gomma, sono in gran copia nelle regioni tropicali. Quivi la tribù dell'alloro assume il carattere di alberi maestosi; alcuni sono talmente doviziosi d'olio, che sgorga incidendo la scorza loro. Uno fra codesti allori somministra l'olio essenziale che dissolve il caoutchuc, o gomma elastica, che si adopera per render impermeabili i panni.

Le palme sono i più numerosi e più belli fra tutti gli

alberi in queste contrade. Ve ne sono 90 specie, in stazioni sì precise, che un cambiamento di specie accade ad ogni 50 miglia. Sono desse il maggiore ornamento dell' Orenoco superiore.

I llanos di Venezuela e della Guiana si coprono di alta gramigna, intrammista con gigli ed altre piante bulbose, mimose sensitive, e con palme sempre mai svariantisi nella specie.

Non è favella che possa descrivere a gloria delle foreste del Fiume delle Amazzoni e del Brasile, le infinite varietà di forme, i contrasti dei colori e delle grandezze; ivi persino i più grandi alberi recano splendidi fiori; e lo scarlatto, il pavonazzo, il ceruleo, il rosso e il giallo aurato si sposano con tutte le possibili gradazioni del verde. Alberi maestosi, come il Bombax ceiba (o albero del cotone serico), il gelso a foglie fosche coi suoi bianchissimi fiori, le tribù del fico, del cacao (*Anaxardium occidentale*) e della mimosa, che qui hanno dimensioni insuete, e mille altri giganti della foresta, fan bel riscontro colla elegante palma, l'acacia delicata, con giunchi alti 100 piedi, gramigne alte 40, e felci arboree a miriadi. Le passiflore e le sottili piante inerpicanti, si avviticchiano agli arbusti bassi, mentre altre liane grosse come gomene si arrampicano sugli alberi altissimi, ricadono sul terreno, si rialzano novellamente, stiransi da ramo a ramo, inghirlandate dalle proprie foglie e dai fiori loro, intrecciati puranco coi fiori vivacemente coloriti delle Orchidee. Una impenetrabile e perpetua vegetazione cuopre il terreno; e la decadenza e la morte sono celate dalla esuberanza della vita; gli alberi sono carichi di piante parasite sin ch' essi vivono: divengono masse di piante viventi quando essi muoiono.

Una ventesimanona parte delle piante fanerogame nelle foreste Brasiliane sono della tribù del caffè, ed il roseo e giallo colorito delle Bigonie è fra i più grandi ornamenti, colà dove tutto è grazia e beltà. Fa d' uopo che migliaia di erbe e di alberi sieno tuttora non descritte colà dove ogni

fiume ha una sua propria vegetazione. Le palme sono la gloria della foresta; 81 specie di quelle piante nascono solamente nelle parti intertropicali del Brasile; sono di tutte grandezze, principiando da quelle che hanno appena un fusto, sino a quelle che sublimansi a 130 piedi.[1] Nelle parti del Brasile meno favoreggiate dalla natura, le foreste sono formate di alberi rattratti decidui, e le interminate pianure sono coperte di gramigne, inframiste con mirti e con altri arbusti.[2]

Le foreste sulle sponde dei fiumi Paraguay e Vermejo sono ricche quasi come quelle dei tropici. Alberi magnifici somministrano legname e frutta; l'Algaroba, specie di acacia, produce grappoli di una bacca, di cui gli Indiani fanno pane, ed anche un potente liquore fermentato; quivi crescono la palma, ed immense foreste della Copernicia cerifera; e la Yerba maté, le cui foglie e i ramicelli sono universalmente adoperati come tè nell'America Meridionale, ed erano in uso prima della conquista spagnuola. Questa pianta è una specie di agrifoglio colle foglie lunghe tre pollici.

I deserti sabbiosi verso i monti sono la patria del Cactus in tutte le sue varietà. Alcune delle grandi specie del Cactus danno legname leggiero e durevole pe' fabbricati; e l'insetto della cocciniglia, il quale si nutrisce di una di esse, è un oggetto di valore in commercio.

Dalla gramigna, dai trifogli e cardi europei ed affricani che quivi si trapiantarono, con qualche Ombu solitario qua e là disperso a larghi intervalli, si delineano invariabilmente le fattezze dei pampas; e gli stentati arbusti spinosi, caratteristici di ogni deserto, sono la sola vegetazione delle ghiaie

---

[1] Il professore Martius di Monaco nella sua grande opera sulle palme ne ha descritte 500, accompagnate da stampe colorite eccellenti. Si suppone che il numero delle specie per tutto il mondo sia di 1000.

[2] I punti di analogia tra la vegetazione del Brasile, dell'Affrica equinoziale e dell'India sono innumerevoli; ma il numero delle specie comuni a questi tre continenti è piccolissimo.

della Patagonia. Ma sulle valli montane delle remote regioni meridionali s'incontrano il Drimys Winteri, l'Arbutus vneda, nuove specie di faggi, e piante rattratte del Berberis vulgaris, ed il misodendro, ch'è una pianta parasita singolare.

Vaste foreste dell'Araucaria imbricata crescono sulle Ande del Chilì e della Patagonia. Codesto alto e bel pino, le cui pine sono grandi come la testa di un bambino, fornisce agli abitanti il principale loro cibo. È voce che i frutti di un solo grande albero sieno sufficienti ad alimentare diciotto persone per un anno.

Nulla cresce sotto gli alberi in queste vaste foreste; e quando per caso, nella parte montuosa della Patagonia, vengono distrutti dal fuoco, non si rialzano mai più; ma il terreno dove erano si copre ben presto di una macchia impenetrabile di altre piante. Nelle bruciate laude del Chilì la prima pianta che si mostra è la Loasa pungentissima; dipoi crescono arbusti, e quindi viene una gramigna arborea alta 18 piedi, con cui gli Indiani formansi capanne. La novella vegetazione che segue all'incendio di primordiali foreste è affatto inesplicabile. Le antiche intatte foreste della Pensilvania non hanno sottostante vegetazione, ma sì tosto che son consumate dal fuoco ivi succede un rigoglio foltissimo di rododendri.

Le spiaggie meridionali del Chilì sono sterili assai, e tutte le piante ivi esistenti, persino le erbacee, hanno una tendenza ad assumere una tessitura lignea e nodosa. Lo stelo della patata selvatica, ch'è indigena del Chilì, diviene legnoso ed ispido nell'invecchiarsi. Nasce tal patata sul lido del mare, e non si trova mai spontanea a più di 400 piedi al di sopra di quel livello. Nello stato selvatico la radice della patata è piccola ed amara; ed è uno fra i molti esempi della possanza della coltivazione nel rendere utili all'uomo le piante che non lo erano.

Quando fu scoperta l'America si coltivava la patata, e la coltivano adesso sulle Ande all'altezza di 9800 sino a 13,000 piedi al di sopra del mare, e sulle Alpi svizzere ad una ele-

vazione di 4800 piedi; non riesce bene sulle pianure nei paesi caldi, nè più verso settentrione dall'Islanda. Fu trapiantata in Europa dagli Spagnuoli innanzi il tempo di Gualtiero Raleigh, che la portò dalla Virginia in Inghilterra nel 1586.

La Coca, l'Erithroxylon coca dei botanici, nasce nelle vallee tropicali del declivio orientale delle Ande del Perù e della Bolivia, dove è coltivata estesamente per le sue foglie, di cui l'albero ne dà tre o quattro raccolte annuali. La foglia della Coca, che possiede qualità nutritive, è masticata dagli aborigeni, mista con una sostanza alcalina: mitiga la fame, e rende capace l'Indiano di sostener grandi fatiche per parecchi giorni senza altro nutrimento; è un oggetto importantissimo di commercio, essendo universalmente adoperata dalla popolazione aborigena delle Ande, ed assolutamente indispensabile nelle più laboriose professioni, come è quella del minatore.

Fra i paralleli meridionali 38mo e 45mo il Chilì è coperto di vaste foreste. Alberi regali di molte sorti, con tronchi liscii e di colori vivaci, sono legati insieme da piante parasite; numerose sono le eleganti felci; e gramigne arboree si intrecciano agli alberi sino all'altezza di 20 o 30 piedi. Le palme crescono sino al 37mo parallelo di latitudine, che sembra il loro limite meridionale.

Quantunque la flora delle Ande del Chilì, ad una elevazione di 9000 piedi, sia quasi identica con quella intorno allo Stretto di Magellano, tuttavia il clima è così mite in alcune vallate, come ad esempio in quella di Antuco, che la vegetazione è semitropicale. Ivi trovansi piante con foglie larghe e colori brillanti, e le Orchidee le più fragranti e splendide commiste coi consueti generi alpini. Il dottor Pœppig afferma, che tutta la bellezza di che può vantarsi l'Affrica Meridionale o l'Australia, in quanto a varietà di forme, o splendor di colori, è emulata dalla flora nella più alta zona di questa parte delle Ande, sino alla regione delle nevi per-

petue; e in vero, pare che appalesi una intima analogia colla vegetazione di amendue codeste contrade.[1]

Le Ande sono così compiutamente contrarie alla emigrazione delle piante, che in tutta quasi la lunghezza loro non vi ha mischianza di flore nei versanti dell'est e dell'ovest, tranne sull'Istmo di Panama, dove l'albero del magogano transita dal lato dell'Atlantico al lato del Pacifico; e nella stessa guisa molte fra le piante delle terre ad oriente sono recate ad occidente, e si estendono sparsamente da un lato alla California, e dall'altro sino alle aride pianure del Perù.[2]

L'umidità o l'aridezza dei venti dominanti produce immensa differenza nel carattere dei paesi ai due lati delle Ande. Addentro il tropico australe i venti alisei giungono carichi di vapori dall'Atlantico, de' quali una parte è precipitata dai monti del Brasile, e sopperisce alle nobili foreste di quel paese una umidezza incessante, mentre il rimanente è condensato dalle Ande, in guisa che sul loro versante orientale havvi vegetazione esuberante, mentre sulle declività occidentali e nello spazio che le separa dal Pacifico, sono quasi sterili, e sulle pianure e nelle valli del Perù, dove piove di rado, lo sono compiutamente, tranne là dove l'irrigazione artificiale è adoperata. Anche sul versante orientale di questi monti la ricchezza della vegetazione gradualmente sparisce coll'accrescersi dell'altezza, sino che alla elevazione di circa 15,000 piedi le piante arborescenti spariscono, e razze alpine di vivida bellezza vi succedono; le quali alla loro

[1] La storia naturale del Chilì in ogni scompartimento, specialmente in quello della botanica, è stata bene illustrata nella *Historia Natural de Chile*, di Claudio Gaye, naturalista francese di nozioni svariatissime, che dimorò colà molti anni, impiegato dal governo chilese nello scriver la storia naturale e politica di quello stato. Codesta bellissima opera è stata pubblicata in spagnuolo a Parigi, sotto la protezione del Presidente della Repubblica; e mentre fa onore al suo autore ed alle podestà dello stato fiorente che descrive, è altresì ben degna di essere imitata dalle altre Repubbliche Ispano-Americane, dove finora si è fatto così poco in tal genere.

[2] Il dottore Hooker.

volta danno luogo alle gramigne all' altezza di 16,100 piedi. Al disopra di queste, sulle meste pianure di Bombon, e di altre terre di pari elevazione, persino i muschi radamente cosparti sono malaticci; ed all' altezza di più di 20,000 piedi il lichene della neve è l' ultimo indizio di vita vegetativa sui petrosi picchi sporgenti dalla neve; così confermandosi l' osservazione di Don Ulloa, che la produzione del suolo è il termometro delle Ande Peruviane.

FLORA ANTARTICA.

La terra di Kerguelen e la Tierra del Fuego sono il limite settentrionale delle terre antartiche, sparse intorno al polo australe a distanze immense l' una dall' altra. In queste terre la vegetazione decresce coll' incremento della latitudine, sino che alla fine una desolazione intera vi signoreggia; non un lichene veste le squallide rupi flagellate dalla tempesta; e ad eccezione di poche piante marine microscopiche, non un' alga esiste nelle gelide onde. Nelle regioni artiche, al contrario, non è stata finora scoperta nessuna terra destituta interamente di vita vegetabile. Questa differenza notevole non dipende tanto da grado maggiore di freddo invernale, quanto da mancanza di calore nella estate. Nelle alte latitudini boreali l' oltrapossanza del sole estivo è sì grande da fondere la pece fra le commettiture de' bastimenti; mentre nelle corrispondenti latitudini australi, il termometro del Fahrenheit, al meriggio, in una stagione corrispondente al nostro agosto, non si alza al di sopra di 14°. La neve perpetua giunge ad una latitudine assai più bassa nelle terre del sud che nelle nordiche. La terra di Sandwich, in una latitudine corrispondente al nord della Scozia, è perpetuamente coperta da molte tese di neve. Una sola specie di gramigna, l'Aira antartica, è l' unica pianta tra le Fanerogame nel gruppo australe delle Isole Shetland, le quali sono parimente attorniate dal ghiaccio; e l' Isola di

Cockburn, che fa parte di tal gruppo, nel 60mo parallelo, contiene le ultime vestigia di vegetazione; mentre le Isole di Shetland nel nostro emisfero, in una latitudine egualmente alta al nord della Scozia, sono abitate e coltivate; di più, la Georgia Meridionale ad una latitudine eguale a quella della contea di York, è mai sempre ammantata di agghiadata neve, e soltanto produce alcuni muschi, licheni e Sanguisorba officinale; mentre l'Islanda, 10 gradi più vicina al polo, ha 870 specie, di cui più della metà sono piante fanerogame.

Le isole selvose della Tierra del Fuego non sono distanti più di 360 miglia dallo squallido gruppo delle Isole di Shetland Meridionale. Tale è la differenza che producono pochi gradi di latitudine in codeste regioni antartiche, combinate con un equabile clima ed una eccessiva umidità. La predominanza delle piante sempreverdi è la caratteristica più distintiva della flora della Tierra del Fuego. Folte e intralciate foreste di Drymis Winteri, e due specie di faggio, crescono dalle spiaggie sino a considerevole altezza sui monti. Fra queste, il Fagus betuloides, che mai non perde le sue foglie verdi brunastre, predomina quasi ad esclusione del sempreverde Drymis Winteri e del faggio deciduo (*Fagus antartica*), ch'è bellissimo. Ivi sono in specie nane l'Arbutus uneda, il Myrtus nummularia, che si usa in vece del tè, e vi sono pure il berberi, il ribes e la fuchsia, e specie particolari di Ranunculacee, Calceolarie, Cariofillee, piante cruciformi e violette. Il sedano selvatico e la Coclearia officinale sono le sole piante mangereccie; ed un fungo giallo vivido, che cresce sui faggi, forma in gran parte il cibo degli indigeni. Fra tutti i paesi dell'emisfero australe, la Tierra del Fuego è quello dov'è il maggior numero di piante o identiche con quelle della Gran Bretagna, o che ne sono rappresentative. I brillantini lisci (*Statice arenaria*), il prugno (*Prunus spinosa*), una Primula farinosa, ed almeno 30 altre piante fanerogame, con quasi tutti i licheni, 48 muschi, e molte altre piante crittogame, sono identicamente le stesse, mentre il numero dei generi

comuni ad ambi i paesi è ancor più grande, i quali quantunque sconosciuti nelle latitudini intermedie, riappariscono quivi. L'Isola Hermite, all'occidente del Capo Horn, è una landa boschiva, coverta di Drymis Winteri e di faggi della Tierra del Fuego, ed è il sito più australe sulla terra, dove la vegetazione arborescente si trovi. Una flora alpina, con molte specie dei generi europei, germoglia sui monti, a cui, più in alto, succedono i muschi ed i licheni. Per tutto nella Fuegia i muschi sono copiosissimi, ma nell'Isola Hermite abbondano più che in qualsivoglia paese, e sono di singolari e bellissime foggie.

Sebbene le Isole Falkland giacciano in latitudine inferiore alla Tierra del Fuego, non un albero vi alligna. La Veronica elliptica, rassembrante ad un mirto, ch'è rarissima, è confinata al Falkland Occidentale ed ivi è il solo grande arbusto. Una pianta con fiori bianchi, paragonabile ad un Astero, alta in circa quattro piedi, vi è comune; mentre un rovo, un mirto, ed un Empetrum nigrum, non aventi però somiglianza veruna colle specie europee, strascinansi sul terreno, e somministrano frutta mangiabili. Il balsamo di palude, o Bolax globaria, e le gramigne costituiscono la sola parte cospicua nella botanica di codeste isole; ed i giunchi, il Dactylis cæspitosa, o erba Tussack, son piante che ricoprono insieme le mentovate isole, quasi escludendone le altre. Il Bolax cresce in forma di masse emisferiche cespugliose, di color giallo verdastro, e di sostanza assai consistente, sovente alte quattro piedi, e pari in diametro, onde una fortemente odorata sostanza resinosa trasuda, che si fa sentire a qualche distanza. Codesta pianta ha fiori umbelliferi, ed appartiene all'ordine della carota, ma forma un genere alpino ed antartico tutto particolare.

L'erba Tussack è la pianta più utile e più singolare in questa flora. Essa riveste tutte le piccole isole di codesto gruppo, rappresentandovi come foreste di palme in miniatura ed è più rigogliosa sulle spiaggie esposte agli sprazzi del

mare. Ogni Tussack è una pianta isolata, ed occupa incirca sei piedi quadrati di terreno, e forma un monticello di intralciate radici, ergendosi retto e solingo dal suolo, e sovente alto sei piedi, con un diametro di quattro o cinque, dalla cui cima spande una chioma di fronde folte e graminose lunghe sei piedi, e pioventi da ogni lato, formando colle foglie delle piante adiacenti un arco sovra il sottoposto terreno, che dà ricovero a leoni marini, a penguini ed a procellarie. Piace moltissimo agli armenti questa gramigna, che somministra annualmente una quantità di foraggio eccellente, assai maggiore di quella che non darebbe la gramigna comune o il trifoglio sopra una superficie eguale di terreno. Trovansi e l'erba Tussack[1] ed il Bolax, sebbene scarsamente, nella Tierra del Fuego; e di vero la vegetazione delle Isole Falkland si compone principalmente delle piante che crescono sui monti di quel paese, e di quelle che abitano le aride pianure della Patagonia; ma la ferocia delle tremende burrasche che imperversano su codeste isole antartiche tiene adimata strettamente al terreno ogni vegetazione. Alcune specie peculiari di generi europei trovansi qui, come una calceolaria, l'acetosella (*Oxalis acetosella*) ed una violetta gialla, mentre la *Borsa di pastore*, il billeri primaticcio (*Cardamine hirsuta*) e la Primula farinosa, sembrano identiche con le nostrane. In complesso vi si annoverano appena 120 Fanerogame, inchiuse le gramigne. Le felci ed i muschi scarseggiano, ma i licheni sono in grande varietà ed abbon-

[1] È stata di recente introdotta la coltura di codesta pianta utile in alcune delle Isole occidentali della Scozia, particolarmente nel Lewis, dove l'introdurla è opera meritevole del proprietario Giacomo Matheson. M. P. — [La coltura dell'erba Tussack non ha riescito nè nel Lewis nè altrove nella Scozia. È pianta robustissima e succosa, ed è verde e in uso durante tutto l'inverno; ma richiede una coltura troppo laboriosa e troppo costosa per essere adoperata con vantaggio, almeno in Iscozia. Si sperava che diverrebbe pianta selvatica, ma non è stato così, e si crede che il suolo delle Isole Falkland sia imbevuto di guano, posciachè quel letame insieme colla terra delle torbiere sembra necessario a condurre a perfetto sviluppo l'erba Tussack. *Nota del Trad.*]

danza, tra' quali ve ne sono molti identici coi licheni nella Gran Bretagna.

Nello stesso emisfero, lontan lontano, rimoto dal gruppo delle Isole Falkland, giacciono le Isole Auckland nell'impetuoso mare al sud della Nuova Zelanda. Sono esse coperte con densi e pressochè impenetrabili boschi di rattratti alberi o piuttosto arbusti, alti circa 20 o 30 piedi, induriti e contorti dalle bufere di un mar tempestoso. Nulla di analogo a questi arbusti havvi nel nordico emisfero; ma la Veronica elliptica, nativa della Tierra del Fuego e della Nuova Zelanda, è tra quelle. Quindici specie di felci riparansi sotto quegli alberi, i cui tronchi, quando cadono, son coperti di muschi e licheni. Vi si raccolsero ottanta specie di Fanerogame durante la dimora de' bastimenti esploratori in codeste isole, e tra quelle specie 56 sono nuove; e la metà appartiene esclusivamente a questo gruppo e all'Isola di Campbell. Alcuni dei fiori più belli crescono sulle montagne, altri sono frammisti con le felci nelle foreste. Si scoprì una bellissima pianta, somigliante ad un Astero purpureo, una Veronica a spicchi grandi di color oltramarino; un'altra bianca, con profumo di gelsomino, una Hierochloe alpina fragrante; ed in alcune vallate i fiori odorosi e splendentemente gialli di una specie di Asfodillo abbondavano talmente che il terreno sembrava un tappeto d'oro. Una pianta singolare cresce sulla riva del mare, avente cespi di fiori verdi, cerei, e grandi quanto la testa di un bambinello. Sonovi altresì specie antartiche di generi europei, come bellissime genziane rosse e bianche, geranii, e altre. Il carattere distintivo della vegetazione sta in una esuberanza delle più belle Fanerogame, e nella mancanza di graminee e cariofillee; ma il paesaggio, quantunque pittoresco, ha un aspetto tetro, a cagione della predominanza delle piante a foglie brunastre della tribù del mirto.

L'Isola di Campbell giace 120 miglia al sud del gruppo Auckland, ed è assai più piccola; ma per la maggiore svariata forma della sua superficie si suppone che produca un

egual numero di specie di piante. Durante i due giorni che rimanevano colà i bastimenti esploratori, sotto gli ordini di Giacomo Ross, si raccoglievano tra 200 o 300 piante, di cui 66 erano Fanerogame e 14 erano speciali del paese. Colà trovavansi molte piante delle Isole Auckland, sebbene un gran cambiamento avessero subito; 34 specie erano sparite, a cui eransi sostituite 20 specie novelle, tutte peculiari alla Isola di Campbell, e se ne rinvennero talune che supponeansi fin adesso appartenere unicamente all'America Antartica. Nel gruppo Auckland soltanto un settimo delle piante è comune ad altre terre antartiche, mentre nell'Isola di Campbell un quarto è nativo di altre longitudini nell'Oceano Antartico. La flora dell'Isola di Campbell e del gruppo Auckland è così collegata intimamente con quella della Nuova Zelanda, che puossi considerare come una continuazione di quest'ultima, con un carattere antartico, quantunque priva di faggi e di pini. Nelle isole di cui favelliamo, si trova un numero considerevole di piante della Tierra del Fuego, quantunque a distanza di 4000 miglia; ed ogni volta che la loro flora nelle minori piante differisce da quella della Nuova Zelanda, si approssima alla flora dell'America Antartica; ma gli alberi e gli arbusti sono interamente dissomiglianti. La correlazione è lieve tra questa vegetazione e quella delle regioni boreali. Il gruppo Auckland e l'Isola di Campbell giacciono in una latitudine che corrisponde a quella dell'Inghilterra; e pure ivi trovaronsi soltanto tre piante che fossero indigene alle isole Britanniche, cioè la Cardamine hirsuta, la Montia, e la Callitriche. Quivi è l'ultimo limite meridionale delle felci arboree.

Forse non vi è nessun luogo nei due emisferi, alla stessa distanza dal Polo, più sterile di quanto sono le isole di Kerguelen, giacenti in rimota parte dell'Oceano Polare-Australe. Ivi rinvennersi solamente 18 specie di Fanerogame, cioè in minor numero che nell'Isola Melville, nei Mari Artici, e tre volte meno persino che nello Spitzberg. La totale cognita

vegetazione di codeste isole ammonta soltanto a 150 piante, colle piante marine inclusive. La Pringlea, specie di cavolo, aggradita da coloro che a lungo furono in mare, è esclusivamente in queste isole, e la gramigna congiuntamente ad una pianta che somiglia al Bolax delle Isole Falkland, ne copre estesi tratti. Vi sono all'incirca 20 muschi, licheni, ec. che nascono solamente in codeste isole, ma molte fra le altre piante son pure indigene delle Alpi europee e delle regioni polari boreali. È circostanza molto rilevante, che nella distribuzione delle piante vi debba essere cotanta analogia tra le flore di luoghi sì discosti l'uno dall'altro come lo sono le Isole di Kerguelen, i gruppi al sud della Nuova Zelanda, le Isole Falkland, la Georgia Meridionale e la Tierra del Fuego.

ORIGINE E DISTRIBUZIONE DEI CEREALI.

Le piante, che la terra produce spontaneamente, sono confinate addentro certi distretti, e poche di esse sopravvivereb-bero ad un mutamento di condizioni; nulladimeno la Provvidenza dotò le piante più necessarie all'uomo di maggior flessibilità di struttura, talchè i limiti del loro prodursi possono estendersi colla coltura al di là di quelli dalla natura assegnati. Le graminacee, che somministrano i grani, sono specialmente privilegiate sotto questo rispetto, quantunque la loro estensività dipenda dal sapere e dall'industria dell'uomo; non si coltiverà grano di guisa alcuna colà dove si può procacciare con minore spesa da un estero mercato; così in quanto alle piante utili havvi un limite artificiale, ed un limite naturale. La coltivazione delle piante in giardini ed in stufe è interamente artificiale, e dipende dalla moda e dal lusso.

Si suppone che nella Tartaria e nella Persia sia stata la origine del frumento, della segale e dell'avena; ma è tanto tempo che si fa uso di codesti grani che è impossibile il rintracciare d'onde vennero la prima volta. L'orzo cresce spon-

taneo nella Tartaria e nella Sicilia, probabilmente di differenti specie. Era d'uopo che le piante producenti i grani avessero una collocazione estesa più che le altre, e che potessero durare ai più grandi estremi di caldo e di freddo. Nelle alte latitudini boreali il frumento è protetto dal rigore dell'inverno col seminarlo la primavera; e se sia seminato ad autunno è difeso da uno strato di neve; il suo limite polare è la linea isotermica di 57° 2', ed il frumento non formerà seme fra i tropici, tranne a notevoli altezze sovra del mare. Nell'America il suo limite settentrionale è sconosciuto, non essendo il paese abitato; ma nel vero centro del continente, a Cumberland House, una delle stazioni della Compagnia di Hudson Bay, nel 54° lat. bor. vi sono campi di frumento, di orzo, e di gran-turco. Il frumento prospera lussureggiantemente nel Chilì e nel Perù, ed all'elevazione di 8500 e 10,000 piedi al di sopra del mare. Si produce grano persino sulle sponde del Lago Titicaca, nelle Ande Perù-Boliviane, all'altezza assoluta di 12,900 piedi, nei siti riparati, e buone messi di orzo si raccolgono in codeste regioni.

L'orzo è quel grano che meglio resiste al freddo; ma nè esso nè altro feconda nella Islanda. È coltivato con felice successo nelle Isole Feroe, presso il Capo Nord, punto estremo della Norvegia, presso Arcangelo sul Mar Bianco, e nella Siberia Centrale tra 58° e 59° lat. bor.

Si coltiva la segale solamente là dove il suolo è poverissimo, e dove poco è nota l'agricoltura; tuttavia un terzo delle popolazioni d'Europa si nutrisce del pane di segale, e per lo più sono gli abitanti delle parti centrali e specialmente settentrionali; il suo limite è in circa nel 67mo parallelo di latitudine boreale.

Appena si conosce l'avena nell'Europa centrale e meridionale; ma nel nord la coltivazione n'è assai estesa sino al 65mo grado di latitudine boreale. Il riso è cibo a numero grandissimo di esseri umani più che qualsivoglia altro grano; e la sua coltivazione è di antichità talmente remota, ch'è

smarrita ogni traccia della sua origine. La proporzione di materia nutriente che contiene il riso supera quella di ognuno degli altri Cereali: ma posciachè richiede un umido eccessivo, ed una temperatura almeno di 73° 4', la sua coltivazione è circoscritta ai paesi tra l'equatore ed il 45mo parallelo.

Si coltiva molto il gran-turco ed il miglio nell'Europa al sud dei paralleli 45 e 47, e formano un importante articolo di cibaria in Francia, Italia, Affrica, India ed America. Si coltiva estesissimamente il fagopiro (*Polygonum Fagopyrum*) nell'Europa settentrionale, nella Siberia e nei rialti dell'Asia Centrale; codesta pianta nasce nell'Asia, donde fu trapiantata in Europa nel secolo decimoquinto.

I Cereali forniscono uno degli esempi più notevoli delle innumerevoli varietà provenienti dal seme di una specie. Nel Ceilan trovansi 160 varietà di riso, ed almeno 30 di panico. Le varietà infinite che si ponno produrre col seme di una sola pianta palesansi più cospicuamente nel giardino dei fiori: la rosa ne offre più di 1400; le varietà della violetta *pensée*, della calceolaria, del tulipano, della Primula auricula, e Primula-veris sono senza fine, e sovente differiscono cotanto dalla pianta madre da sembrar quasi impossibile che abbiano avuto una medesima origine. Par difficile il credere che il cavolo rosso, il cavolo fiore e molti altri, dovessero nascere dal cavolo (*Brassica oleracea*) sì totalmente dissimile da ognuno di essi, colle sue crespe e amare foglie color verde mare. La moda è mutevole talmente in quanto alle piante, che è pressochè impossibile cosa il dire, anche in modo approssimativo, il numero conosciuto delle coltivate; nuove piante sono addotte, provenienti da paese forestiero, e sono atte a rubare il posto di talune più antiche, che vanno neglette e talvolta perdute; fra 120,000 piante che son conosciute esistere sulla terra, credesi che non più di 15,000 sieno le coltivate.

Si suppone che le piante capaci di sostenere grandi svariate serie di temperatura esisterebbero per lunghi periodi

geologici più che quelle meno dotate per resistere alle vicissitudini del caldo e del freddo, e sembra, almeno in molti casi, che l'esistenza delle varietà dipenda dalla vita delle piante donde elleno si originarono. La vera durata degli individui è un soggetto che finora non è stato abbastanza studiato, sebbene il progresso della botanica fisiologica abbia procurato i mezzi di farlo senza distruggere la pianta.

Posciachè gli alberi di foresta crescono per via di strati corticali, l'accrescimento di ogni anno forma un cerchio concentrico di legno all'ingiro del midollo, o centro del tronco: laonde si può accertare l'età di un albero col contare il numero degli anelli in una sezione trasversale del tronco, ciascuno anello rappresentando un anno. Oltre a ciò si può conoscere il progresso dello sviluppo dell'albero col mettere in confronto la larghezza degli anelli, che sono più larghi in una propizia che in una avversa stagione, quantunque ciò possa altresì dipendere in parte dalla qualità del suolo a cui giunsero le radici nel loro procedimento allo ingiù. Quando il numero di anelli concentrici in una sezione trasversale del tronco abbia mostrato l'età di un albero, e quando se ne sia per misuramento accertata la circonferenza, una approssimazione presuntiva dell'età di qualsivoglia altro albero della stessa sorte, e tuttora nella sua crescenza, e a circostanze pari, puossi affermare. Di cotal guisa l'età di molti alberi notevoli fu cerziorata. Il tasso perviene ad una vecchiezza maggiore di qualsisia altro albero nell'Europa. Secondo Decandolle il tasso cresce in circonferenza la duodecima parte di un pollice per anno nel lasso de' primi 150 anni, e piuttosto meno nel seguente secolo, e lo incremento probabilmente decresce progressivamente. Con questo metodo l'età del tasso a Fountain's Abbey fu stimata essere di 1214 anni; un tasso a Crowhurst, nella contea di Surrey, aveva 1400 anni quando fu misurato da Evelyn; e collo stesso metodo è stato addimostrato che un altro a Fortingal, nella Scozia, aveva tra 2500 e 2600 anni; ed un tasso

a Braburn, nella contea di Kent, deve aver avuto l'età di 3000 anni. Codesti sono i veterani della vegetazione europea.[1]

Il cipresso gareggia col tasso nella sua longevità, e forse l'oltrepassa. Vi è un cipresso nel giardino del palazzo a Granata, che fu celebre nel tempo dei Mori, ed era ancor conosciuto nell'anno 1776, come il *Cipresso della Regina Sultana*, poichè all'ombra sua una sultana s'incontrò con gli Abencerragi. Alfonso Decandolle estima un cipresso deciduo nel cimitero di Santa Maria de Tecla, vicino ad Oaxaca nel Messico, vecchio di 6000 anni; lo Zuccarini lo stimò di 3572, e il dottore Lindley solamente di 870. Per ordine vengon dappresso le quercie; e si suppone che vivano 1500 o 1600 anni. Una in Welbeck Lane, menzionata da Evelyn, si calcolava che avesse 1400 anni. Si sa che il castagno vive 900 anni; in Francia i tigli sono arrivati a 500 o 600 anni; e si suppone che la betulla sia di uguale durata. Forse alcune delle piante europee minori e meno cospicue gareggiano per età con que' giganti della foresta; le eriche, ed il salice alpino, le cui foglie coprono la terra (quantunque sia veramente un albero sotterraneo che si espande ad una immensa distanza) sono di vita lunga. L'edera ne offre un altro esempio; havvene una presso Montpellier, la cui circonferenza è sei piedi, e deve avere 485 anni. Un lichene osservato per quarant'anni non dava segno di cambiamento.

L'antichità di codesti vegetabili europei è quasichè nulla se comparata colla celebre Baobab, o Adansonia digitata, nel Senegal, prendendo come misura il numero degli anelli concentrici contati in sezione trasversale fatta appositamente nel

---

[1] È degno di nota che gli alberi, i quali nelle nostre latitudini temperate attingono ad età maggiore, appartengono alla famiglia delle Conifere, che fornivano gli avanzi vegetabili più antichi impastati negli strati formanti la superficie terrestre, sendochè le piante fossili, forse le più antiche delle serie Devoniche e Carbonifere, appartengono ad alberi vicinamente affini colle Araucarie.

tronco di quell'albero enorme, che si calcolò dovesse avere 5150 anni di età;[1] e non di manco il barone Humboldt crede che un cipresso nel giardino di Chapultepec sia ancora più vecchio; aveva infatti già tocco ad una grande età allorchè Montezuma sedea sul trono del Messico, nel 1520. Probabilmente questi due alberi sonò le due esistenze organiche le più attempate sulla faccia della terra. Si suppone che otto ulivi sul Monte Oliveto siano di 800 anni di età; è almeno certo che esistevano anteriormente alla presa di Gerusalemme fatta dai Turchi. Havvi alcun dubbio in quanto all'età del più gran cedro del Libano; egli ha nove piedi di diametro, e probabilmente ha esistito 800 o 900 anni.

Si determina l'età delle palme e di altre piante monocotiledoni paragonando la loro altezza col tempo che mette ogni specie nel suo sviluppo. Così Decandolle stima che l'Areca oleracea potrebbe vivere 600 o 700 anni, mentre che la palma coccifera vive da 80 a 330 anni.

È stata fatta da Babbage una stima approssimativa dell'antichità delle torbiere, calcolata dagli anelli concentrici degli alberi che vi si trovano.

---

[1] Varii eminenti botanici mosser dubbio intorno alla grande età della Adansonia digitata; la opinione data nel testo è quella d'uno dei più celebri botanici fisiologici del secolo, Decandolle, che dice: « Il baobab è l'esempio più » celebrato di estrema longevità che fosse finora giammai memorato con » qualche dato di accuratezza; nella patria sua porta nome che significa mille » anni, e contrariamente a ciò che è usitato, codesto nome esprime ciò che in » realtà è minore del vero. » Adanson ne ha notato uno nelle Isole del Capo Verde, che già era stato osservato da due viaggiatori inglesi un trecent'anni prima; egli rinvenne dentro il suo tronco l'iscrizione che avevanvi incisa, coverta superiormente da 300 strati legnosi: e da ciò egli fu capace di stimare il volume che codesta enorme pianta aveva aumentato in tre secoli; il Decandolle formò su questi dati la sua opinione, quindi adottata da Humboldt e da altri eminenti naturalisti, e da cui non vediamo ragione di scostarci. Vedi per un'assai dotta esposizione dell'opinione contraria *The Gardeners Chronicle* for 1849, p. 340.

VEGETAZIONE MARINA.

Sotto la superficie dell'oceano giace nascosto un mondo vegetativo, dissimile in tutto da quello sulla terra, ed esistente sotto condizioni affatto differenti in quanto a luce, calore e pressione, quantunque si sostenga cogli stessi mezzi. L'acido carbonico è essenziale, e gli ossidi metalliferi sono indispensabili alla vegetazione marina, come lo sono per le piante terrestri. L'acqua del mare contiene una minima proporzione di gas acido carbonico,[1] e poco più di una dodicimillesima parte del proprio peso di carbonato di calce; non di manco ciò è sufficiente per sopperire a tutti i pesci di nicchio ed insetti coralliferi nel mare i materiali per le loro abitazioni, come altresì nutrimento per la vegetazione. Le piante marine sono chimici più esperti di noi, posciachè l'acqua dell'oceano contiene poco meno di una milionesima parte del proprio peso di iodio, che essi raccolgono in quantità impossibili per noi di ottenere altrimenti che dalle ceneri loro.

Le radici delle alghe[2] si abbarbicano a qualsivoglia cosa, a sassi, a legno, ad altre alghe; è forza adunque che traggano tutto il nutrimento loro dall'acqua, e dall'aria che contiene; e la forza vitale, ossia l'energia chimica, col cui mezzo decompongono e si assimilano le sostanze adattate al loro mantenimento è la luce del sole.

Le piante marine, che sono numerosissime, si collocano in due gruppi: l'uno articolato, che comprende le Confervoidee o le piante filiformi, ed uno non articolato, al quale appartengono la Laurentia pinnatifida, la Porphyra laciniata, e le specie adoperate per fare il kelp, l'iodio, la colla vegeta-

---

[1] Laurens trovò $\frac{1}{5000}$ parte di codesto gas nell'acqua del Mediterraneo.

[2] Le alghe di acqua dolce si chiamano Nayophiti, Thalassiophyti quelle dell'acqua salata. (*Nota del Trad.*)

bile (pianta nell'Arcipelago Indiano di cui l'Hirundo esculenta, una specie di rondine marina, fa i suoi nidi mangiabili), ed anche tutte le specie gigantesche che crescono nelle foreste sottomarine, o galleggiano come verdi prati per l'alto mare. Le stazioni delle alghe fanerogame sono molto circoscritte, e ciò dipende dalla profondità dell'acqua e dalla natura delle costiere; ma le crittogame sono ampiamente diffuse, ed alcune specie trovansi persino in ogni clima da polo a polo. Senza dubbio le correnti a fior d'acqua, e più sotto lo strato di temperatura uniforme, sono le grandi vie maestre per cui codeste vegetative cosmopolite fanno lor viaggio.[1]

Sono in minor numero le provincie vegetali nei mari che sulla terra, perchè la temperatura è più uniforme, e la dispersione di esse piante non è cotanto contrariata dalle varie cause che la conturbano sulla terra.[2]

La vegetazione marina varia orizzontalmente e verticalmente secondo la profondità, e sembra che vi sia una legge generale per tutto l'Oceano: cioè, che laddove non giunge la luce del sole, cessa la vegetazione; conseguentemente essa dipende dalla possanza del sole e dalla trasparenza dell'acqua. Così differenti guise di alghe cercano differenti profondità, dove il peso dell'acqua, e la quantità di luce e di calore sono più confacenti ad esse. Una grande zona marina giace

---

[1] Le Ulvacee cosmopolite sono l'Enteromorpha, il Codium, ec.

[2] La vegetazione marina è stata divisa dal dottore Hooker in dieci provincie: — L'Oceano Boreale dal Polo sino al 60mo parallelo di lat. bor.; — l'Atlantico Settentrionale, tra i paralleli 60mo e 40mo, la quale è la provincia delle Delessariacee e del vero fuco; — il Mediterraneo, che è una subregione della calda zona temperata dell'Atlantico, giacente tra il 40mo e il 23mo paralleli boreali; — l'Atlantico tropicale, dove il Sargassum, la Rodhomelia, la Corallinia, e la Siphinea sono abbondevoli; — la regione antartica americana, dal Chilì sino al Capo Horn; — le Isole Falkland; — tutto l'Oceano circumpolare al sud del 50mo parallelo australe; — la provincia dell'Australia e della Nuova Zelanda, la quale è assai peculiare, ed è caratterizzata, fra le altre forme generiche, dalle Cystoseiriee e dalle Fucacee; — l'Oceano Indiano ed il Mar Rosso. — E l'ultima, che comprende i Mari Chinese e Giapponico. — Nell'Oceano Pacifico ed altrove vi sono parecchie provincie botaniche non determinate.

tra le linee del flusso e riflusso, e varia nelle specie conformemente alla natura delle spiaggie, ma palesa fenomeni simili per tutto l'emisfero boreale. Nei mari Britannici, dove, salvo due eccezioni, l'intera flora è di piante crittogame,[1] non si estende codesta zona oltre la profondità di 180 piedi, ma si divide in due provincie distinte, l'una al sud, l'altra al nord. La prima abbraccia le coste meridionali ed orientali dell'Inghilterra, le spiaggie meridionali ed occidentali dell'Irlanda, e tutte le due Maniche; mentre che la flora settentrionale si restringe ai mari scozzesi ed ai lidi adiacenti d'Inghilterra e d'Irlanda. La seconda zona britannica principia alla linea del riflusso del mare, e si estende addentro la profondità di 42 sino a 90 piedi. Tale zona contiene le grandi alghe della tribù della Liminaria digitata, le quali crescono come foreste in miniatura, commiste con le Fucacee, e sono stanza ad una torma di animali. Un'alga somigliante al corallo è l'ultima pianta in questa zona, ed è la più profonda in codesti mari, dove non si estende al di sotto di 360 piedi: ma nel Mediterraneo se ne trova a 420 e 480 piedi sotto la sua superficie, ed è la pianta più bassa in quel mare. La stessa legge prevale nella Baia di Biscaglia, dove una classe di alghe non trovasi mai ad una maggiore profondità di 20 piedi sotto la superficie; ed un'altra unicamente nella zona tra 5 e 30 piedi; ed un'altra fra 15 e 35 piedi. In ambedue queste ultime zone le alghe sono più numerose; poscia a profondità maggiore le qualità seguono a variare, ma decrescono in numero. I semi di ciascuna sorte galleggiano a quella profondità, che è più geniale alla pianta futura: laonde fa d'uopo ch'essi sieno di diversi pesi. Il professore E. Forbes rinvenne la distribuzione nel Mar Egeo simile esattamente, ma soltanto differente la vegetazione, ed estesa ad una profondità maggiore nel Mediterraneo anzichè nei mari più nordici.[2]

[1] Le alghe fanerogame britanniche sono la Zostera e la Zanichellia.

[2] La vegetazione alle differenti profondità nel Mar Egèo è segnata distintamente quanto lo è alle differenti altezze sulla declività di una monta-

Egli osservava eziandio che le piante marine che crescono presso alla superficie, sono più circoscritte nella distribuzione loro che quelle che si sviluppano più sotto, e che per quanto spetta alla vegetazione la profondità corrisponde alla latitudine, come l'elevazione sulla terra. Così la flora a gran profondità viene rappresentata da forme affini nelle latitudini alte. Vi è tutta la ragione di credere che le stesse leggi di distribuzione prevalgano da per tutto nell'Oceano ed in ogni mare.

Le piante marine si abbarbicano fermamente alle rocce prima della loro fruttificazione, ma poscia ne sono agevolmente staccate; il che dà spiegazione di alcuni di quei campi immensi di alghe galleggianti. Ve ne sono però altre di gigantesca grandezza e distribuite estesissimamente, che suppongonsi crescere nell'acqua stessa senza attaccarsi altrove. Vi sono striscie permanenti di alghe nella Manica Britannica e nel Mare del Nord, appartenenti al fuco, chiamato Fucus filum, che crescono abbondantemente sui lidi occidentali della Manica, e giacciono nella direzione delle correnti, in letti lunghi 15 a 20 miglia. Bisogna che queste striscie oscillino colle maree fra due corrispondenti zone di riposo, l'una al volgersi del flusso, e l'altra al volgersi del riflusso. Resta dubbioso se il Fucus natans o Sargassum bacciferum cresca sulle rocce in fondo all'Atlantico, tra i paralleli di 40° al nord ed al sud dell'equatore, e staccandosi, sia portato uni-

gna. Le piante della spiaggia sono la Padina pavonia e la Dictyota dichotoma. Una profondità maggiore è caratterizzata dalle vivacemente verdi ed eleganti frondi della Caulerpa prolifera, probabilmente il Prasium degli antichi; ed associati con quella vi sono il singolare Codium bursa, somigliante ad una spugna, e quattro o cinque altre piante. Il Codium flabelliforme, e la rete vegetabile così rara e singolare chiamata Microdictyon umbilicatum, caratterizzano le profondità di 180 piedi. La Dictyomenia, colle pavonazze arroncigliate inflessibili sue fronde, ed alcune altre piante, s'approfondano sino a 300 piedi, la maggior profondità dove si trovano le alghe flessibili. La Millepora polymorpha, somigliante al corallo, ivi succede a loro, e scende alla profondità di 600 piedi, nè più al di sotto v'è traccia di vita vegetante, a meno che non si potessero riguardare come piante alcuni corpi infusorii minuti e microscopici che ivi esistono. — Spratt e Forbes, *Travels in Lycia.*

formemente a certi luoghi sempre gli stessi, o se si propaghi e si sviluppi nell'acqua; ma una massa di queste piante, all'ovest delle Azzore, occupa una superficie uguale a quella della Francia, nè mutò sito sino dal tempo di Colombo. Campi della stessa guisa cuoprono il mare presso alle Isole Bahama ed in altri luoghi, e due nuove specie di questa alga furono scoperte nei mari antartici.

Il Macrocystis pyrifera e la Laminaria radiata sono le più notevoli delle piante marine per la loro grandezza gigantesca e la estensione di spazio dove abitano. Sui litorali antartici a due gradi presso del polo australe tali piante, più che qualunque altra produzione vegetabile, furono rinvenute; e formano, con una sola riguardevole eccezione, l'ultimo confine della vita vegetante nei mari polari australi. La Macrocystis pyrifera esiste in immense masse staccate, somiglianti a verdi prati, in ogni latitudine dall'Oceano Polare australe sino al 45mo grado di lat. bor. nell'Atlantico, ed ai lidi della California nel Pacifico, dove ve ne sono campi talmente impenetrabili, che han salvato dal naufragio bastimenti sospinti dal mare verso tale spiaggia. Non si vide giammai cotal pianta dove la temperatura dell'acqua è al grado del gelo, ed è la più grande della tribù vegetante, essendo talvolta lunga 300 a 400 piedi. La Laminaria è abbondevole presso il Capo di Buona Speranza e nell'Oceano Antartico. Codeste due specie formano in gran parte il cerchio di alghe che inghirlanda così densamente le Isole Kerguelen, che appena vi si può strascinare, per entrarvi, un battello; se ne trovano in molta abbondanza sulle coste del gruppo delle Falkland, ed eziandio in vasti campi nell'alto mare, lungi centinaia di miglia da qualsisia terra. Se fossero mai cresciute in remoti lidi, avria fatto mestieri di secoli per viaggiare a cotanta distanza, sospinte da' venti, dalle correnti e dalla sabbia dei mari. Trovansi sui litorali delle Isole Falkland le varietà rossa, verde e pavonazza della Porphyra laciniata della Gran Bretagna; e quantunque alcune delle alghe nordiche non si trovino nei caldi

mari interposti, esse colà riappariscono nuovamente. La Lessonia è la più rilevante fra le piante marine di codesto gruppo d'isole. I suoi steli più grossi assai della gamba di un uomo, e lunghi da 8 a 10 piedi, si abbarbicano con fibre inerpicanti alle roccie sovrastanti al limite dell'alta marea. Molti rami germogliano sporgendo in su da quegli steli, donde lunghe foglie cadono penzoloni nelle acque a mo' di salici. Vi sono immense foreste sottomarine nei mari della Patagonia e della Tierra del Fuego, infisse alle rocce nel fondo. Talmente sono forti e galleggianti codeste piante, che apportano sù grandi massi di pietra; e siccome crescono obliquamente, e si estendono lunghesso la superficie del mare, esse talora sono lunghe 300 piedi. La quantità di creature viventi che abitano codeste foreste marine di alghe parasite appesevi è inconcepibile; esse foreste assolutamente traboccano di vita. Fra le specie di piante marine che sono strettamente antartiche, inclusevi quelle de' mari della Terra di Van Diemen e della Nuova Zelanda, il dottor Hooker ne rinvenne una quinta parte identica colle alghe britanniche.

Le alte latitudini dell'Oceano Antartico non sono così prive di vegetazione come un tempo si credeva. Oggetti minutissimi, totalmente invisibili all'occhio nudo, tranne in masse, che si credevano essere animaletti del genere infusorio, ora son riconosciuti per vegetabili. Sono una specie di Diatomacee, che per la loro vasta copia danno al mare un colore pallido-bruno ocraceo. Il loro numero si accresce col crescere della latitudine, sino al punto più alto dove finora giunse l'uomo: e senza dubbio suppliscono cibo a molti fra i minutissimi animali dei mari antartici. Generi e specie di codesta pianta esistono in ogni mare dalla Terra di Vittoria sino allo Spitzberg. È fra gli esempi dei grandi fini effettuati con piccoli mezzi; poichè questa vegetazione antartica, morta, sta formando un banco sottomarino tra i paralleli 76 e 78 di latitudine australe, ed estendendosi dal 165mo al 160mo meridiano occidentale.

Si incontran talvolta in alto mare immensi letti di Confervoidee. Striscie lunghe parecchie miglia, di una specie che somiglia a fieno sminuzzato, di color bruno rossiccio, rinvengonsi presso Bahia sulla costa del Brasile; e si dice che il Mar Rosso debba il suo nome alla stessa pianta; varie specie ne sono comuni nell' Oceano Pacifico Australe.

CAPITOLO XXVIII.

Distribuzione degl' Insetti.[1]

Si conoscono presso a poco centoventimila insetti; alcuni con ali, altri senza; alcuni sono acquatici, altri sono acqua-

---

[1] La gran divisione del regno animale degli Articolati, alla quale appartengono gl' insetti, si compone di quattro classi, di cui le tre prime respirano col mezzo di trachee o sacchi polmonari.

1. Insetti. — Testa distinta dal torace; corpo diviso in tre regioni, cioè cefalica, toracica e addominale; tre paia di zampe, e generalmente muniti d' ali.
2. Miriapodi. — Testa distinta dal torace; 24 o più paia di gambe, assenza di ali.
3. Aracnidi o Ragni. — Quattro paia di zampe, testa indistinta dal torace, senz' antenne, senz' ali.
4. Crostacei, come Granchi, Gamberi, ec. — Respirazione per mezzo di branchie: in generale sono acquatici; cinque o sette paia di zampe.

Gli insetti propriamente così detti si dividono in otto famiglie:

1. I Coleotteri o Scarabei ec. hanno quattro ali, due dette le elitre, e sono dure e cornee, mentre invece quelle del secondo paio sono molli e membranacee, adatte al volo, e piegate sotto le elitre; la Cantaride, lo Scarabeo egiziano, e la Cocciniglia appartengono a questa famiglia, in cui si contano più di trentamila specie.
2. Gli Ortotteri hanno quattro ali, ma le elitre somigliano nella sostanza alla pergamena: l'insetto imperfetto, invece di somigliare ad un bruco come sono i Coleotteri, differisce soltanto dall' insetto perfetto per l' assenza delle ali; come la Locusta, il Grillo, il Grillo domestico ec.
3. I Neurotteri hanno quattro paia di ali membranose o trasparenti, corpo molle, ed in generale allungato, come sono le Libellule, le Efemere, i Formicaleoni ec.
4. Gli Imenotteri: 4 ali membranose; invece di essere muniti di mascelle

tici solamente nel primo stadio della loro esistenza, e molti sono parasiti. Alcuni insetti terrestri sono carnivori, altri nutronsi di vegetabili; taluni fra la tribù carnivora cibansi di morti, e taluni di animali viventi; ma gl' insetti carnivori non sono per numero la metà di quelli che vivono di vegetabili. Alcuni cambiano secondo che si sviluppano; nel loro primo stadio mangiano il cibo animale, e poi divenuti perfetti, mangiano il vegetabile.

Gli insetti mantengono la bilancia tra le specie della creazione vegetale collo impedire la tendenza di usurpazione che hanno le piante l' una sull' altra. Le più forti estirperebbero le più deboli, e le grandi distruggerebbero le piccole, se non fossero frenate dagl' insetti che vivono di vegetabili. Dall' altro canto, molte piante verrebbero sterminate dagli insetti se questi non fossero divorati da altri insetti e dai ragni. [1]

---

per masticare o macinare, hanno una proboscide, pel cui mezzo assorbiscono i succhi pel nutrimento; per lo più le femmine di questa famiglia hanno pungiglioni. Il Bombo, la Vespa, l' Ichneumone, sono esempi di questa famiglia.

5. I Lepidotteri hanno quattro ali coperte di minutissime squame o penne, donde prendono nome; si nutriscono per mezzo di una proboscide, ed il loro primo stadio di sviluppamento è quello di una larva; come sono le Farfalle, le Sfingi, le Tignole ec.

6. Gli Emitteri o semi-alati, generalmente hanno quattro ali, ma il paio superiore è soltanto membranoso o trasparente verso la punta, donde il loro nome di semi-alati; alcuni sono totalmente privi di ali, come la Pulce e la Cimice comuni; hanno una spezie di rostro invece della proboscide delle tre precedenti famiglie. La Cicala, la Cimice boscaiola, la Cimice dei letti e la Pulce ec., appartengono agli Emitteri.

7. I Ripitteri hanno pure un solo paio di ali, che si piegano pel lungo come un ventaglio; due piccoli generi costituiscono codesta famiglia, gli Stylops ed i Zenos.

8. I Ditteri con un solo paio di ali, la bocca totalmente fatta per suggere, con una lunga proboscide retrattile. La mosca comune è fra le specie più abbondevoli di questa famiglia. Alcuni entomologhi hanno recentemente aggiunto due famiglie a questa classe di insetti, i Parasiti ed i Tisanuri; i primi vivono sui corpi di altri animali: il pidocchio umano appartiene ad uno dei generi più noti.

[1] Forse il freno più potente per impedire la soverchia propagazione degl' insetti viene dagli insetti medesimi, molte specie deponendo le loro ova sulle larve di altri insetti, le quali nello svilupparsi distruggono l' ani-

Fra gli 8000 o 9000 insetti britannici la maggior parte è carnivora, e così essi tengon gli altri nei debiti limiti.

Gl'insetti crescono, tanto in specie quanto in numero, dai poli all'equatore. Durante una dimora di 11 mesi nell'Isola Melville, Edoardo Parry ve ne trovava solamente sei specie, perchè i licheni ed i muschi non offrono nutrimento per le tribù insettifere, quantunque sia probabile che ogni altra sorta di pianta dia cibo ed asilo a più di una specie d'insetti; e si dice perfino che 40 diversi insetti abbiano stanza sull' ortica comune.

Il crescere degli insetti dai poli all' equatore non accade ovunque nella medesima proporzione. Le regioni polari e la Nuova Olanda hanno ben pochi insetti specificamente ed individualmente; sono più abbondanti nell'Affrica Settentrionale, nel Chilì e nelle pianure ad occidente del Brasile; l'America Settentrionale possiede un numero minore di specie che non l'Europa nella stessa latitudine; e l'Asia ha poche varietà di specie in confronto alla sua estensione; nella Caffreria, nelle isole Affricane ed Indiane, le specie trovansi presso a poco in pari numero; ma l'America Centrale ed intertropicale n'è ricchissima nelle specie come nel numero, più di tutti gli altri luoghi. Gli scarabei fanno eccezione alla legge di accrescimento verso l' equatore, poichè sono infinitamente più numerosi in quanto alle specie nelle regioni temperate dell' emisfero boreale che nei paesi equatoriali. La collocazione degl' insetti dipende da quella delle piante di cui si cibano; e siccome quasi ogni pianta è popolata di abitanti a lei peculiari, così gl' insetti si distribuiscono sulla terra nella stessa maniera che i vegetabili; conseguentemente,

male dove sono state depositate; quell' insetto che porta tanti guasti nei vigneti, il Pyralis vitis, ce ne presenta un esempio notevole; poichè parecchie dozzine di specie d' insetti depongono le loro ova su di esso mentre è nello stadio incompleto, così ristringendo i limiti al numero di uno dei più grandi flagelli dei paesi che danno il vino. Un celebre entomologo è del parere che la metà degl' insetti distrutti in Europa da altri animali, lo sia, senza cercare altre cause, da altri insetti.

i gruppi trovansi spesso circoscritti in angusti confini, ed è straordinario che, malgrado le loro facoltà locomotrici, gli insetti rimangano sovente dentro uno spazio determinato, quantunque le piante e tutte le altre circostanze nella loro vicinanza immediata sembrerebbero egualmente favorevoli alla loro abitazione.

Gl'insetti dell'Asia Orientale e della China sono differenti da quelli dell'Europa e dell'Affrica; quelli degli Stati Uniti differiscono specificamente dagl'insetti britannici, quantunque sovente vi si accostino moltissimo; e nell'America Meridionale i distretti equinoziali di Nuova Granata e del Perù hanno gruppi distinti da quelli della Guiana. Di fatto, sotto lo stesso parallelo di latitudine, paesi somiglianti per suolo, per clima e per tutte le condizioni, presentano le più sorprendenti differenze nelle tribù degli insetti, e perfino tra quelle che vivono di sostanze animali.

Quantunque gl' insetti siano distribuiti in certi limitati gruppi, nonpertanto le più delle loro famiglie hanno rappresentanti in tutte le grandi regioni del globo, ed alcune identiche specie sono abitanti di paesi ben lontani l' uno dall'altro. La Vanessa cardui rinviensi in tutte le quattro parti del mondo e nell'Australia; e vi è una farfalla, che non può mai essere stata addotta e trasportata dall' uomo, la quale è indigena dell' Europa Meridionale, delle coste di Barberia e del Chilì.[1] Laonde è evidente che non solamente ogni gruppo, ma eziandio ogni specie particolare d'insetti, debbe aver avuta originalmente la sua creazione nei siti dove ora abita.

Le catene montuose, eziandio più che i fiumi, sono insormontabile barriera agli insetti; nè solamente montagne maestose, quali sono le Ande, dividono le differenti specie, ma le dividono persino nei due versanti del Colle di Tenda nelle Alpi. Ciascun suolo ha condizioni a lui peculiari, sia

[1] Si mosser dubbii se codesta specie fosse identicamente la stessa per tutto nella estesissima collocazione descritta nel testo.

asciutto o umido, sia coltivato o selvatico, prato o foresta. L'acqua stagnante e le paludi sono per lo più ripiene d'insetti. Alcuni vivono in acqua, alcuni corrono sulla sua superficie, ed ogni pianta acquatica dà nutrimento e riparo a molte sorti diverse. Pare che il vento dell'est abbia un effetto considerevole nell'addurre gli insetti, o nello sviluppare le ova di certe specie: l'afide, per esempio, conosciuto col nome di golpe, si stanzia in miriadi sulle piante, e ne fa accartocciare le foglie dopo un continuato vento dell'est. Codesti afidi sono distruttori quasi quanto la locusta, e talune volte ottenebrano l'aria col grande lor numero. Le larve eziandio sono assai distruggitrici; il bruco della Plusia gamma rovinerebbe presto la vegetazione di una contrada se esso non fosse anche preda d'altro insetto. Gli insetti talora si moltiplicano subitaneamente con una enorme estensione, e decrescono con pari rapidità senza che si possa spiegarne il perchè.

La temperatura, per il suo influire sulla vegetazione, ha un effetto indiretto sugli insetti che denno essere cibati di piante; e gli estremi di caldo e di freddo influiscono sulla loro localizzazione ben più che la media temperatura annuale. Così nelle regioni polari le tribù della zanzara riescono più numerose e più tormentose di quanto siano nei paesi temperati, perchè passano gli stadii primitivi della loro esistenza nell'acqua, che dà loro ricovero: e la estate breve ma calda è assai confacente al breve lasso della loro esistenza.

In alcuni esempi l'altezza produce gli stessi effetti nella distribuzione della vita degli insetti che la differenza di latitudine. Il Parnassius Apollo, ch'è farfalla nativa nelle pianure della Svezia, trovasi eziandio nelle Alpi, nei Pirenei, ed havvene una specie strettamente affine nell'Imalaja. Fedele alla stazione del suo genere, la farfalla Parnassius smyntheus, recentemente trovossi nelle Montagne Rocciose dell'America Settentrionale. Alcuni insetti richiedono parecchi anni per giungere al loro pieno sviluppamento; e giacciono seppelliti nella terra in forma di lombrichi. Lo scarafaggio ab-

bisogna di tre anni per toccare lo stato perfetto, e talune specie han mestieri di un più lungo tempo.

Gl' insetti non giungono al loro stato perfetto sino che le piante di cui dovrebbero nutrirsi siano preparate per essi. Così nei climi freddi e temperati il loro apparire è simultaneo colla vegetazione; e posciachè le stagioni piovose corrispondono al nostro inverno ed alla nostra estate, gl' insetti appariscono colà dopo le pioggie e spariscono nel tempo caldo; e se le pioggie vengono troppo violenti, li distruggono; e nei paesi dove ciò avviene, hannovi due periodi dell' anno in cui gl' insetti sono più abbondanti, uno prima, uno dopo le pioggie. È stato altresì osservato nell' Europa che il numero degl' insetti decresce nella estate ed aumentasi nell' autunno: si suppone che il caldo ne getti alcuni in uno stato di torpore; ma il maggior numero perisce.

È ignoto se vi sia un insetto che interamente dipenda da una sola specie di piante per la sua sussistenza, e che non possa, mancando la sua pianta abituale, ricorrere alle congeneri. Quando specie particolari di piante della medesima famiglia trovansi in luoghi lontanissimi l' uno dall' altro, sempre su di esse si vedranno insetti dello stesso genere; di maniera che, dall' esistenza dell' insetto puossi di sovente inferire l' esistenza della pianta, ed in diversi esempi v' è il caso inverso.

Quando da un paese si trasloca una pianta ad un altro dove non ha congeneri, la pianta non è assalita dagl' insetti del paese; così i nostri cavoli e le nostre carote non patiscono ingiuria in Cayenna dagl' insetti di quella contrada, ed il tulipano arboreo e le altre magnolie non hanno molestie dai nostri insetti; ma se una pianta avesse congeneri nel nuovo suo paese, ben presto gl' insetti indigeni si accosterebbero alla forestiera.

La mosca comune è uno degl' insetti più universali, ma non esisteva in alcuna delle isole del Mare del Sud prima che vi fosse apportata da bastimenti dell' Europa; ed ora è ivi diventata un flagello.

Le zanzare e le culici trovansi sparse generalmente nel

mondo più di qualsisia altra tribù; sono il tormento degli uomini e degli animali di giorno e di notte, dai poli all'equatore; le specie sono numerose e la loro collocazione è circoscritta. Nelle regioni artiche il Culex pipiens, che passa due terzi della sua esistenza nell'acqua, fuor ne trabocca per miriadi nell'estate; il lago Myvatr nell'Islanda prende il suo nome dalle legioni di questi tormentatori che ne coprono la superficie. Sono essi meno numerosi nell'Europa centrale, quantunque una specie di zanzara piccolissima, il Simulium columbaschense, apparisca a nuvole così folte in talune parti dell'Ungheria, particolarmente nel Banato di Temeswar, che non è dato di respirare senza inghiottirne una quantità; talchè avviene persino che ne muoiano bestie e bambini. La Lapponia va soggetta ad un flagello consimile. Fra tutti i luoghi della terra, l'Orenoco e gli altri grandi fiumi dell'America sono i più soggetti a tale tribolazione. La descrizione datane dal barone Humboldt è invero spaventevole: non è stagione dell'anno, non ora di giorno o di notte, in che si possa trovar riposo: interi distretti nell'Orenoco superiore sono abbandonati a cagione di codesti insetti. Differenti specie succedonsi l'una dopo l'altra con tale una precisione, che si può conoscere esattamente l'ora del giorno o della notte dal loro ronzare, e dalle differenti sensazioni di dolore prodotte dai loro differenti veleni. La sola tregua è l'intervallo di pochi minuti fra la partenza di una torma e l'arrivo della successiva, poichè le specie non si frammischiano. In alcune parti dell'Orenoco sino all'altezza di 20 piedi l'aria è una sola nuvola densa d'insetti velenosi. È singolare che non infestano i fiumi, le cui acque sian torbide, ed ogni chiara corrente è popolata da specie d'insetti sue particolari. Quantunque ghiotti di sangue, possono però viverne senza, posciachè se ne trovano ove non esistono animali.

Nel Brasile la quantità degl'insetti è tale nei boschi, che il ronzìo si è udito da un bastimento ancorato a qualche distanza dalla spiaggia.

Diversi generi di farfalle diurne e notturne hanno limiti assai circoscritti per loro dimora; altri si disperdono su tutto il mondo, ma le specie son presso che ognor differenti. Le api e le vespe sono parimente universali, ma pure ciascun paese ha le sue proprie. L'ape melifera comune è l'insetto europeo maggiormente e più direttamente utile per l'uomo; non da molti anni fu addotta nell'America Settentrionale, ed oggidì è sparsa sul Nuovo Continente; ed ora è naturalizzata nell'Australia e nella Nuova Zelanda. Le api europee, di cui le specie sono molte, hanno generalmente pungiglione; l'ape dell'Australia, somigliante ad una mosca nera, è senza ago; e nel Brasile trovansi 30 specie di api senza pungetto.

Le lucciole sono per lo più tropicali, quantunque in Europa ve ne sieno quattro specie; nell'America Meridionale ve ne hanno tre specie, e sì sfavillanti che la loro luce chiaramente verde vedesi alla distanza di 200 passi; una scolopendra, o centipede, in Asia è luminosa quanto il verme lucente; ed una centipede in Francia lo è talvolta.

Il baco da seta venne originario dalla China, e l'insetto della cocciniglia è nativo dell'America Tropicale; ma ve ne sono molte specie in altri paesi. Il Coccus lacca è indiano, il Coccus ilicis esiste nell'Europa Meridionale, e ve n'è uno in Polonia, ma nè l'uno nè l'altro furono coltivati.

Trovansi gli scorpioni sotto varie forme in tutti i climi caldi; 2 o 3 specie sono esclusive dell'Europa, ma sono piccoli in paragone a quelli dei paesi tropicali; uno scorpione del Brasile è lungo sei pollici. Come è delle zanzare, il veleno della stessa specie è più attivo in certuni siti che altrove. A Cumana poco si teme il pungiglione dello scorpione, mentre quello della stessa specie in Cartagena ha l'effetto di far perdere la favella per molti giorni.

Le formiche sono diffuse universalmente, ma di specie diverse. In prossimanza dei grandi fiumi costruiscono il formicolaio al disopra della linea delle inondazioni annuali. Gl'insetti chiamati formiche bianche, appartengono ad un genere

e ad una famiglia differenti, e sono talmente distruttrici nell'America Meridionale, che il barone Humboldt dice non conservarsi in quel paese un manoscritto antico di cent'anni.

Vi sono più di 1200 specie di ragni ed affini a noi noti; ciascun paese ha i suoi proprii, che variano in mole, colori ed abitudini, principiando dall'immenso ragno cacciatore di uccelli, sino al ragno aereo europeo quasi invisibile, veleggiante per l'aria sull'argenteo suo filo. In codesta famiglia feroce molti sono acquatici; e dicesi che i ragni, con alcuni altri insetti, siano i primi abitanti d'isole nuove.

Una delle circostanze più singolari risguardanti gli insetti è la loro migrazione; qualche volta essi appariscono a squadre immense in siti, dove per lo innanzi non si erano mai visti, e proseguono il loro corso con perseveranza invincibile. Questa osservazione si fece a proposito della migrazione degl'insetti vermiformi; talune larve tentarono perfino di traversare correnti d'acqua. I paesi più esposti alle invasioni delle locuste sono quelli più vicini ai deserti, dove la locusta depone le sue ova nella sabbia; e quando gl'insettuzzi son nati pel calore del sole, emergono dalla terra senza ali; ma subito che essi giungono a stato adulto, ubbidiscono all'impulso del primo vento, e volano sotto la direzione di un conduttore, in una massa, la cui fronte mantiene una linea dritta e densa talmente, che forma una nuvola nell'aria; ed il rumore delle loro ali somiglia al mormorio del mare lontano. Prendono immensi voli, trapassando il canale di Mozambico dall'Affrica sino a Madagascar, la cui larghezza è di 120 miglia; vengono dalla Barberia nell'Italia, ed alcune vidersi nella Scozia. Persino le tribù erranti delle locuste differiscono di specie nei differenti deserti, seguitando la legge universale della natura organizzata. Insetti non migratorii abitualmente, emigrano talvolta in grandi moltitudini. Nel 1847 le coccinelle e l'afide della fava arrivarono in torme immense dal continente a Ramsgate e Margate per un tempo calmo bellissimo; ed una massa di farfalle (*Vanessa cardui*), serrata in colonna da 30 a 45 piedi di ampiezza,

passava sorvolando sopra un distretto, durando due ore intere. Il perchè queste farfalle dovessero prendere il volo simultaneamente in squadroni, è inesplicabile, posciachè se fosse stato per mancanza di cibo si sarebbero probabilmente divise a cercarlo. Nel 1847 la farfalla del cavolo venne a nugole dalla spiaggia di Francia in Inghilterra. Le Libellule migrano nella medesima maniera. Gli Infusorii formano un nuovo mondo di esseri, scoperto dal professor Ehrenberg; e sono di una minutezza tale da rimanere invisibili all'occhio nudo. Ei li trovò nella nebbia, nella pioggia e nella neve, nell'oceano, nell'acqua stagnante, nei sughi animali e vegetali, nelle ceneri vulcaniche e nella pomice, nell'opale, e nella fina polvere che talora cade sull'oceano; e ne scoprì 18 specie a 20 piedi sotto la superficie in una torbiera, la quale era piena di microscopici animali viventi: esistono finalmente nel ghiaccio, nè l'acqua bollente li uccide. Allorchè facevansi ricerche sulle cause del cholera che prevaleva a Berlino nel 1848, Ehrenberg scopriva 400 specie di microscopici animali viventi in diversi strati dell'atmosfera; a talchè l'aria è analoga, per ciò che spetta alla distribuzione de' suoi abitanti, all'oceano, che ha animali marini, peculiari alle differenti profondità. Quest'ordine il più infimo della vita animale è più abbondante di qualunque altro, ed ogni dì se ne trovano specie novelle. Quando sono osservati con lenti, sembra che alcuni Infusorii constino di una vescicola trasparente; taluni hanno la coda; si muovono con moltissima alacrità, ed appalesano un certo quale istinto nell'evitare gli ostacoli nel loro corso: altri hanno scudi silicei. La favella, e per fino l'immaginazione, vengon meno nel tentare la descrizione delle miriadi inconcepibili di codesti invisibili abitanti dell'oceano, della terra e dell'aria. Senza dubbio essi divengono la preda di creature più grandi, e forse gl'insetti carnivori vi hanno ricorso allorquando manca loro altra preda.

CAPITOLO XXIX.

Distribuzione degli Animali Marini in generale — Pesci — Mammiferi Marini — Foche, Delfini, e Balene.

Prima del viaggio di Giacomo Ross alle regioni Antartiche si stimò che i tenebrosi e profondi abissi dell'oceano fossero interamente privi di vita animale; oggidì si presume che nessuna parte ve n'abbia senza abitanti, posciachè durante quella spedizione si pescarono alcuni esseri viventi alla profondità di 6000 piedi. Ma siccome per lo più i grandi pesci frequentano le acque basse prossimamente alle spiagge, fa d'uopo che i mari profondi formino barriere così insormontabili al maggior numero di essi, nella guisa che i monti lo sono agli animali terrestri. Gli oceani polari e l'equatoriale ed i mari interni hanno ciascuno i loro abitatori speciali: quasi tutte le specie, ed alcuni dei generi della creazione marittima, sono differenti nei due emisferi, e persino in ciascun mare separato: ed a parità di circostanze, sono le specie per lo più rappresentative, ma non identiche. Le identità di specie si incontrano perfino alle due estremità del globo, poichè si traevano animali viventi dalle ime profondità dell'Oceano Antartico, riconosciuti da Giacomo Ross per essere della medesima specie, in cui egli sovente erasi avvenuto nei mari artici. La sola via ch'essi potevano avere avuta da un polo all'altro debbe essere stata a traverso de' tropici; ma la temperatura del mare in quelle regioni è siffatta che non avrebbero potuto esistere se non ad una profondità di circa 12,000 piedi. A quella profondità, i pesci potrebbero passare dall'Oceano Artico all'Antartico senza una variazione di 5 gradi di temperatura; mentre che qualunque animale terrestre, anche nella stagione la più favorevole, sperimenterebbe una differenza di 50 gradi, e se fosse d'inverno, non meno di 150 gradi del termometro di Fahrenheit. Questo ci dà a

presumere con gran fondamento che creature marine ponno esistere alla profondità e sotto la enorme pressione di 12,000 piedi di acqua. Lo strato di temperatura costante nell'oceano potrebbe invero somministrare mezzo di migrazione da un polo all'altro a quegli esseri che abitano in acque basse, posciachè avrebbero a scendere soltanto alla profondità di 7200 piedi all'Equatore. Le grandi correnti senza dubbio offrono vie di passaggio ai pesci, senza repentini mutamenti di temperatura; gli abitanti del Mare Antartico possono giungere alle spiaggie del Chilì e del Perù per la fredda corrente che lunghesso vi scorre, proveniente dall'Oceano Polare meridionale; ed al contrario i pesci tropicali possono trasferirsi per la Corrente del Golfo alle medie ed alte latitudini nell'Atlantico: ma pochi lascieranno o l'uno o l'altro di quei mari, per abitare i mari adiacenti, a cagione della differenza di calore. Tuttavia una grande quantità di Meduse, o Ortiche di mare, vengono trasportate dalla Corrente del Golfo per nutrire le balene alle Azore: quantunque le balene stesse non entrino quasi mai la Corrente del Golfo, a cagione del suo calore.

La figura e la natura delle spiaggie influiscono assai sulla distribuzione dei pesci; quando sono uniformemente della stessa struttura geologica, in modo da sopperire lo stesso cibo ed asilo, i pesci si rassomigliano. La loro distribuzione è altresì determinata dal clima, dalla profondità del mare, dalla natura del fondo, e dall'afflusso dell'acqua dolce.

L'oceano, la parte più svariata e più meravigliosa della creazione, è assolutamente brulicante di vita; *innumerevoli cose, e grandi e piccole ivi sono.* Le forme non possono annoverarsi, neppure quelle che sono a nostra portata; ma, nondimeno, per numerose che siano, se ne trovaron ben poche esenti dalle leggi della geografica distribuzione.

Le porzioni scolorite dell'oceano debbono generalmente le tinte che assumono a miriadi d'insetti. Nei mari artici dove il colore dell'acqua è oltramarino purissimo trasparen-

te, alcune parti (di 20 o 30 miglia quadrate, e della profondità di 1500 piedi), se ne veggono verdi e torbide per la quantità di animaluzzi minutissimi. Il capitano Scoresby calcolò che sarebbe mestieri di 80,000 persone, incessantemente all'opera, dalla creazione dell'uomo sino al dì d'oggi, per contare il numero d'insetti contenuti in due miglia di tali acque verdi. Qual sarà dunque la somma quantitativa della vita animale nelle regioni polari, dove la quarta parte del mare di Groenlandia, per 10 gradi di latitudine, consta di acqua siffatta! Questi animaluzzi appartengono alla tribù della Medusa, e vanno commisti ad altri che sono zoofiti. Alcune guise di Meduse sono grandissime, galleggianti come ammassi di gelatina; e sebbene sembrino portate a caso dalle onde, ogni specie ha la sua località definita, e per fino i suoi peculiari organi locomotivi. Una specie ne giunge, nella primavera, dai mari della Groenlandia ai lidi d'Olanda, ed il barone Humboldt ne incontrò nell'Atlantico una moltitudine immensa rapidamente migrante.

Il dottore Pœppig fa menzione di uno strato di acqua rossa presso il Capo Pilares, lungo 24 miglia e largo 7, il quale veduto dalla cima dell'albero appariva di color rosso scuro, ma procedendo diveniva pavonazzo splendido, ed al solco della nave era di roseo colore. L'acqua era di perfetta trasparenza, ma potevano discernersi piccoli punti rossi moventisi in linee spirali. Il Mare Vermiglio di California debbe, fuor di dubbio, il suo colore a simile causa, poichè Darwin vi trovò acqua rossa e color di cioccolata; acqua che per lo innanzi era stata osservata da Ulloa sulle costiere del Chilì, e la quale copriva lo spazio di parecchie miglia quadrate, piena di animaluzzi microscopici saltellanti in tutte direzioni e talvolta esplodenti. Gl'Infusorii non son confinati all'acqua dolce: il fondo del mare ne trabocca. — Infusorii aventi la corteccia silicea trovansi nel fango delle Isole di Corallo sotto l'equatore, e ne sono state scoperte 68 specie nel limo della Baia d'Erebo, presso il polo Antartico. Cotali forme mi-

nute d'esistenza organizzata, invisibili all'occhio nudo, sviluppansi intensamente ed estesamente in amendue gli Oceani Polari, e servono di cibo agli ordini superiori de' pesci nelle latitudini oltre i limiti della grande vegetazione, quantunque queste forme stesse probabilmente vivano della pianta microscopica già menzionata, che abbonda per tutti i mari. Alcuni Infusorii sono peculiari a ciascuno dei mari polari; e poche specie sono estesamente distribuite per tutto l'oceano.

L'enorme prodigalità della vita animale supplisce alla vegetazione così scarsa nell'oceano in paragone di quella che veste la terra, e che forse sarebbe insufficiente ai bisogni della creazione marina, se alla deficienza non sopperisse la sovrabbondante vegetazione terrestre e gl'insetti apportati al mare dai fiumi. Bisogna che i pesci, i quali si nutrono con piante marine siano in proporzione minore di quelli che sono predaci, non seguendo così le leggi di proporzione degli animali terrestri erbivori in comparazione dei carnivori. Certamente i pesci sono voracissimi; nessun di essi è senza nemico; essi predano e son predati; e due ve n'hanno che divorano persino il corallo vivo, per duro che sia il suo intonaco; e neanche lo scudo dei pesci di nicchio basta a proteggerli. Qualunque sia la proporzione che esiste tra i pesci predatori ed i pesci erbivori, la quantità d'ambe le sorti deve essere enorme, posciachè, senza contar gl'Infusorii, le grandi foreste di fucoidi e di alghe sono dovunque un ammasso di forme infinitamente svariate di creature, o parasite, o ivi cibantisi, o che ivi cercano asilo, o vi predano.

Le osservazioni del professore E. Forbes nel Mar Egéo addimostrano che la profondità influisce grandemente sulla distribuzione geografica degli animali marini. Dalla superficie sino alla profondità di 1380 piedi sono in quel mare otto regioni distinte, ciascuna d'esse avendo la propria vegetazione ed i suoi abitanti. Il numero dei pesci di nicchio o Molluschi e degli altri animali marini è maggiore specificamente ed individualmente tra la superficie e la profondità

di 12 piedi più che non è in tutte le regioni sottoposte prese in complesso, ed il numero delle specie come degli individui va scemando più profondasi giù sino a 630 piedi; nel cui intermedio al fondo di 1380 piedi si rinvennero soltanto otto conchiglie; e la vita animale cessa in tal parte del Mediterraneo alla profondità di 1800 piedi. I mutamenti nelle differenti zone non sono subitanei; talune delle creature di una regione sottoposta appariscono ognora prima dello sparire di quelle della regione sopraposta; e quantunque poche specie siano le stesse in talune delle otto zone, havvene soltanto due comuni a tutte. Le creature vicine alla superficie hanno forme e colori più rassomiglianti agli animali delle latitudini meridionali, mentre quelle più in giù sono analoghe agli abitanti dei mari nordici; così che nel mare la profondità corrisponde alla latitudine, come fa l'altezza sulla terra. Arroge, che l'estendimento della distribuzione geografica di ciascuna specie sta in proporzione colla profondità dove esiste; conseguentemente, quelle specie la cui abitazione è presso della superficie, son meno vastamente diffuse di quelle che dimorano in acque profonde. Il professore Forbes eziandio scoprì nel Mediterraneo diverse conchiglie, conosciute fin adesso solamente come fossili degli strati terziarii; e trovò altresì che le specie meno abbondevoli come fossili sono le viventi più numerose. È vero che tali esperienze importantissime confinaronsi entro al Mediterraneo, ma risultamenti analoghi si ottennero nella Baia di Biscaglia e nei mari britannici. Nei nostri mari sonovi quattro zone di profondità, ciascuna delle quali ha i suoi proprii abitanti, cioè conchiglie, crostacei, coralline, ed altre creature marine. La prima zona giace tra i limiti del flusso e riflusso del mare, conseguentemente ha poca profondità in alcuni luoghi, ed in altri siti ne ha di 30 piedi. In tutte le parti dell'emisfero boreale la prima zona appalesa i medesimi fenomeni; ma gli animali variano colla natura della costiera secondo ch'è di pietra, di ghiaia, di sabbia, o di limo. Nei mari

britannici gli animali di questa zona litorale sono distribuiti in tre gruppi, che differiscono totalmente l'uno dall'altro, quantunque molti animali siano comuni a tutti i tre. Uno di questi gruppi occupa i mari sulle spiaggie meridionali delle nostre isole e di ambo i canali; un gruppo medio ha il suo centro nei mari irlandesi, ed il terzo è confinato ai mari scozzesi ed alle coste adiacenti d'Inghilterra e d'Irlanda. La seconda zona si estende dal limite della bassa marea sino alla sottoposta profondità di 42 a 90 piedi, ed è affollata di animali, che vivono delle piante marine e tra esse: cioè animali raggiati, pesci di nicchio e molti zoofiti. Nella terza zona, ch'è al disotto di quella della vita vegetativa, gli animali marini sono numerosi ed in maggiore varietà più che in altra qualsivoglia. Va distinta particolarmente per creature arborescenti, che sembrano prendere il luogo delle piante, e per molluschi carnivori, insieme con grandi e peculiari raggiati. Questa zona occupa la profondità da 90 sino a 300 piedi. L'ultima zona è la regione dei più robusti coralli, di speciali molluschi, e di altri abitanti delle acque profonde soltanto. Questa zona scende alla profondità di 600 o più piedi.

Eccettuati i mari antartici, la zona superiore dei molluschi è la sola di cui si sappia qualche cosa nei grandi oceani, che hanno numerose provincie speciali. Molti molluschi, come l'Arpa, sono tropicali; altri, come il Nautilus e la conchiglia della perla, lo sono quasi; quest'ultima (*Meleagrina Margaritifera*) abbonda nel Golfo Persico e sui lidi di Borneo e di Ceilan, e supponsi produrre le perle più fini. Ve ne sono anche altre nel Mar dei Caraibi e nel Pacifico, e specialmente nella Baia di Panama, ma non è ben chiarito se siano della medesima specie. Talune conchiglie sono confinatissime in quanto alla loro distribuzione, per esempio l'Haliotis gigantea, che è esclusiva dei mari intorno alla Terra di Van Diemen.

Secondo Carlo Lyell, quasi tutte le specie di animali molluschi nei mari delle due zone temperate sono distinte: tuttavia i complessi delle specie posti a comparazione dànno

grande analogia di tipi; ed amendue differiscono assai da quelli degli Oceani Tropicale ed Artico; e sotto la stessa latitudine, le specie variano con la longitudine. Le spiaggie orientali ed occidentali dell'America Tropicale non hanno in comune che una sola conchiglia; e le conchiglie di entrambe differiscono dai molluschi delle isole del Pacifico e dell'Arcipelago Galapagos, di cui formasi una regione distinta. Malgrado le numerose e ben distinte provincie marine, si trovano alcuna volta le stesse specie in regioni l'una dall'altra disparatissime. Pochi tra i pesci di nicchio dell'Arcipelago Galapagos sono analoghi con quei delle isole Filippine, sebben tanto tra loro discosto. Il litorale orientale dell'America, che è povero di molluschi, ne ha, nondimeno, un certo numero in comune colle costiere d'Europa.

La Cyprea moneta vive nel Mediterraneo, nei mari dell'Affrica Meridionale, dell'Isola Maurizio, delle Indie Orientali, della China, e nel Pacifico Meridionale per insino a Tahiti; e la Janthina fragilis, il cui animale è di un color violetto bellissimo, galleggia a fior d'acqua in ogni mare temperato e tropicale. I poteri locomotivi dei molluschi sono maggiori di quanto generalmente si crede. Alcuni migrano nello stato di larva, essendo muniti di lobi che li rendono agevoli al nuoto. La larva del petonchio ha poter d'emigrare a regioni distanti; l'Argonauta spiega le vele e nuota sulla superficie delle acque.

Le specie numerose di zoofiti che architettano i vasti banchi di corallo e gli atolli, sono confinate principalmente nei mari tropicali della Polinesia e delle Indie Orientali ed Occidentali; cotal famiglia è rappresentata da un piccolo numero di specie nei nostri mari, e nel Mediterraneo sono più minute e generalmente differenti da quelle della zona torrida.

I pesci, [1] propriamente così nomati, procedono nell'acqua

[1] Gli scheletri dei pesci sono o ossei o cartilaginosi, donde la divisione fatta da Cuvier di pesci ossei e pesci cartilaginosi. Le natatoie sono formate

per mezzo dei loro flessibili corpi; le natatoie e la coda servono principalmente ad equilibrarli e dirigere i movimenti loro. Questi più grandi e attivi abitatori delle acque ubbidiscono alle stesse leggi delle altre cose della creazione, quantunque in alcuni casi abbiano provincie estesissime. Il dottor Richardson osserva che vi è una vasta provincia nel Pacifico, estendentesi a 42 gradi da ciascun lato dell'equatore, tra i meridiani che includono l'Australia, la Nuova Zelanda, l'Arcipelago Malese, la China e il Giappone, dove i generi sono i medesimi; ma alle estremità i generi artici ed antartici sono frammisti colle forme tropicali. Non pertanto molte specie abbondanti nell'Oceano Indiano si espandono al nord fino al Giappone, dal che s'induce che una corrente rifluisce in cotal direzione. La porzione media di questa provincia è estesissima in quanto alla longitudine, perciocchè un gran numero fra le specie del Mar Rosso, della spiaggia orientale dell'Affrica e dell'isola Maurizio si diffonde ai Mari Indiani e Chinesi, a quelli dell'Australia settentrionale ed all'intera Polinesia; così in codesta fascia immensa, la quale abbraccia tre quarti della circonferenza del globo e 60 gradi di latitudine, i pesci si somigliano quasi del tutto; le continuate catene d'isole nel Pacifico essendo favorevoli allo espandersi loro. Pochi pesci del Pacifico entrano nell'Atlantico[1]

---

di spine o raggi ossei, unite più o meno mediante una sostanza sottile membranosa; alcune sono dure ed altre sono molli. I pesci ossei sono suddivisi in pesci a natatoie dure o Acantopterigi, come il pesce persico, lo scombro, la triglia, la reina di mare ec., e Malacopterigi o pesci a natatoie molli, come il salmone, l'aringa, il luccio, il carpione, il merluzzo, le anguille, i pesci piatti ec. I pesci cartilaginosi o Condropterigi inchiudono le famiglie dello storione, del pesce-cane, della razza, della lampreda, l'Orthagoriscus, i Diodon ec. Più recentemente Agassiz ha diviso i pesci in quattro grandi ordini, secondo la natura delle loro squame: il primo ordine inchiude i pesci-cani, razze ec., i quali sono coperti di lamine solide somiglianti allo smalto; il secondo abbraccia gli storioni ed i siluri, che in parte sono similmente coperti; il terzo il pesce persico ec. coperti di squame dentellate; il quarto, il salmone, la triglia, ec. coperti di semplici lamine sottili.

[1] Il Notocanthus e il Macrourus sono pesci delle acque profonde nelle regioni artiche; ed eziandio abitano i mari della Nuova Zelanda. I pesci del

attesa la sua profondità e la scarsità delle isole che vi sono: la maggior quantità delle specie riesce differente nei due opposti lati. Al settentrione del 44mo parallelo però cresce il numero dei pesci, che sono comuni ad amendue le spiaggie. Il salmone dell'America è identico con quello delle Isole Britanniche e dei litorali di Norvegia e di Svezia; il merluzzo è identico, insieme con varii pesci della famiglia medesima. La tribù del Cottus è pure la stessa ai due lati dell'Atlantico Settentrionale, e cresce in numero e varietà nello approssimarsi ai Mari Artici. Avviene lo stesso nel Pacifico Settentrionale, quantunque le forme generiche riescano differenti da quelle dell'Atlantico. A cagione dello accostarsi cotanto delle spiaggie americane ed asiatiche allo Stretto di Behring, i pesci d'ambo i lati sono quasi simili, sino al Mar di Ohkotsk da un lato e all'Admiralty Inlet dall'altro. Il mare del Giappone e le vicine coste della China sono frequentate da pesci che hanno forme nordiche, e che ivi sono commisti con molte specie comuni alle temperate e calde parti dell'oceano. Talune specie del genere Gadus, o merluzzo, somigliantissime a quelle dei mari boreali, appariscono nei mari australi; e due molto notevoli generi del Mare di Groenlandia, i quali abitano acque ben profonde e di rado son presi, tranne quando gettati sulla spiaggia dalla tempesta, furono scoperti sui litorali della Nuova Zelanda e dell'Australia Meridionale, dove i pesci differiscono ben poco da quelli dei mari della Terra di Van Diemen. Parecchi generi sono peculiari dell'emisfero australe, e stanziansi per tutto il cerchio delle alte latitudini. I pesci-cani dei mari della China sono per lo più identici con quelli dell'Australia, i pesci cartilaginosi, ai quali eglino appartengono, si diffondono più di quelli di cui adesso trattiamo.

Pacifico che entrano nell'Atlantico sono taluni della tribù dello scombro, i pesci-cani ed i lofobranchi. I generi più prevalenti nell'emisfero australe sono la Notothemia, il Borichthys e l'Harpagifer. Le medesime specie di tali generi rinvengonsi nei mari delle isole Falkland, del Capo Horn, delle isole Auckland e della Terra di Kerguelen. — Dottor Richardson.

Le Isole Britanniche giacciono tra due grandi provincie di pesci, l'una al sud, l'altra al nord, e da ciascuna a quando a quando ci vengono visitatori. Il centro della prima è sul litorale della penisola spagnuola, estendendosi nel Mediterraneo; il centro di quella al nord è verso le Isole Shetland; ma il gruppo propriamente ed esclusivamente britannico ha il centro nel Mare d'Irlanda. Egli è, nonpertanto, mischiato di pesci dei mari costeggianti le spiaggie occidentali dell'Europa centrale, che formano un gruppo a parte.

Il principe di Canino ha mostrato che vi sono 853 specie di pesci europei, di cui 210 vivono nell'acqua dolce, 643 sono marini; e fra quest' ultimi, 60 salgono i fiumi per deporre le ova. Sono 444 i pesci marini che abitano il Mediterraneo; 216 rinvengonsi sui litorali britannici, e 171 sono speciali dei mari della Scandinavia; così il Mediterraneo è il mare più ricco in varietà di specie. Ivi trovansi pesci-cani di specie particolari, il pesce-spada, i delfini, le acciughe o alici, e sei specie dello scombro, una delle quali (ed è de' più grandi pesci mangierecci) è il tonno, per cui sono stabilite pescagioni sulle spiaggie meridionali della Francia, della Sardegna, dell'Elba, allo Stretto di Messina, e sull'Adriatico. Quattro di cotali specie non trovansi che nel Mediterraneo. Razze di numerose specie son pure specialmente caratteristiche del Mediterraneo, ed in specialità le torpedini, aventi possanza di produrre la scossa, e persino la scintilla elettrica. Il Mediterraneo possiede due o tre specie di pesci americani; ne ha quarantuna in comune con Madera, una in comune col Mar Rosso, ed alcune poche sembrano indiane. È d'uopo dire che taluni di questi pesci sono probabilmente entrati nel Mediterraneo prima che fosse separato dal Mar Rosso per l'Istmo di Suez; ma i tramutamenti geologici hanno dovunque molto influito sulla distribuzione dei pesci. Prendendo il complesso dei pesci di acqua dolce e salata, vi sono 100 specie comuni all'Italia ed alla Bretagna; e quantunque la comunicazione col Mar Nero sia tanto diretta, ivi sono soltanto

27 specie di pesci comuni anche al Mediterraneo; ma il Mar Nero forma di per se stesso un distretto, avente la sua speciale Ictiologia; ed i pesci del Mar Caspio sono affatto differenti da quelli di tutte le altre parti del globo. L'isola di Madera, solitaria nel mezzo di un vasto oceano, possiede molte specie di pesci. Essi ammontano in numero alla metà di quelli della Bretagna; e presso a poco altrettanti sono comuni alla Bretagna ed a Madera, come a questa isola ed al Mediterraneo; talchè molti fra i pesci britannici si diffondono ampiamente nell'Atlantico: e di rincontro abbiamo alquante visite dal tonno, dalla torpedine, dal Gasterosteus ductor e da varie specie di pesci-cani. Certamente il Mediterraneo sorpassa molto i mari della Bretagna e della Scandinavia nella varietà dei suoi pesci, quantunque sia di molto inferiore ad amendue per quantità e qualità di utili pesci. Il merluzzo, il rombo, il Gadus aglefinus, il Gadus molua, il Pleuronectes rhomba, l'aringa, e molti altri pesci sono migliori nei mari nordici che non altrove, e alcuni esistono ivi soltanto.

Il maggior numero de' pesci adoperati come cibo dall'uomo frequentano i bassi fondi. Il litorale dell'Olanda, i lidi britannici, ed altre parti del Mar Settentrionale dove l'acqua è poco profonda, rigurgitano con esuberanza infinita di pesci eccellenti di tutte le sorta.

Moltissimi sono gregarii e migranti. I merluzzi giungono nelle coste della Norvegia, dove l'acqua è bassa, nel mese di febbraio, in torme sterminate, profonde molte e molte braccia, e son tra loro sì strettamente accalcati, che appena vi si può far passare fra mezzo lo scandaglio; e ne furon presi in un solo luogo 16,000,000 nel corso di poche settimane. Nell'aprile ritornano all'oceano. Le aringhe arrivano nell'inverno in quantità sorprendente.

Le pescagioni principali del merluzzo stanno sui bassi fondi di Terranuova e del Dogger-bank. I merluzzi, come tutti gli animali, frequentano i siti a cui si sono assuefatti. Le aringhe vengono agli stessi luoghi per una serie d'anni, e poi

li abbandonano, forse per aver ivi esaurito il cibo. Si ponno menzionare fra i pesci gregarii e migranti il Clupea pilchardus, le sardelle, li scombri e molti altri.

I pesci-cani alletta l'acqua profonda. Se ne trovano di diverse specie in tutti i mari tropicali e temperati; e sebbene sempre pericolosi, sono essi, anche di una stessa specie, più feroci in certuni luoghi che in altri.

Per lo più i laghi hanno pesci a loro speciali, come il lago Baikal. Si contano nel gran lago interalpino di Titicaca 7 o 8 specie di pesci, appartenenti ai generi che trovansi soltanto nelle alte regioni delle Ande. Nei laghi dell'America Settentrionale vi è un pesce con squame grosse, analogo a quelli delle primitive ere geologiche: sonovi cinque specie di pesce persico nelle acque dell'America Settentrionale, una delle quali è pari a quella d'Europa: e la trota gillaroo, notevole per uno stomaco o ventriglio altamente muscolare, si trova soltanto in Irlanda. Il luccio e il salmone sono le sole specie di pesci di acqua dolce comuni all'Europa ed all'America Settentrionale; il luccio però è ignoto all'occidente dei Monti Rocciosi. Il salmone comune non esiste sulla spiaggia orientale dell'America più in là di 45° di latitudine bor., e probabilmente si confina dentro limiti eguali sulle coste orientali dell'Asia. Si dice che il salmone abita tutte le parti settentrionali del Mondo Antico, dalla imboccatura della baia di Biscaglia sino al Capo Nord, e lungo i lidi artici dell'Asia e del Kamtchatka sino al Mare di Ohkotsk, comprendendo il Baltico, il Mar Bianco, il Golfo di Kara ed altri seni di mare. Varie altre sorte delle tribù del salmone trovansi abbondevolmente negli estuarii del Kamtchatka e sull'opposto lido dell'America fin giù all'Oregon; ma pare che non si allarghino sino alla China. I salmoni rimontano i fiumi per deporre le loro ova, e fanno sbalzi maravigliosi per superare ostacoli di rupi e di mura, affine di giungere ai siti meglio adatti a tal uopo. Quarantaquattro pesci abitano nei laghi e nei fiumi britannici, e 50 delle migliori sorte in quelli della

Scandinavia. I pesci di acqua dolce dei climi nordici sono, per mangiarsi, ben più pregevoli che non quelli del sud.

Ogni fiume tropicale ha pesci che gli sono proprii. I pesci di acqua dolce della China si identificano con quelli dell'India in quanto alle forme generiche, ma non nelle specie;[1] e quelli del Capo di Buona Speranza e dell'America Meridionale sono differenti da quelli dell'India e della China. I pesci di mare in legioni innumerevoli frequentano dovunque gli estuarii dei fiumi. L'imboccatura del Mississipì è piena di pesci; e la quantità che trovasene alla foce del Don nel Mar d'Azof è prodigiosa.

Vi sono alcune analogie singolari tra gli abitanti del mare e quelli della terra. Parecchie fra le meduse, due coralline, la Physalia, chiamata dai marinari il vascello di guerra portoghese, quando si toccano, pungono come l'ortica. Una seppia alle isole Capo Verde, cambia colore come il camaleonte, prendendo la tinta della terra che gli viene sottoposta. Le aringhe, il Clupea pilchardus e molti altri pesci, insieme cogli insetti di mare, sono luminosi. La tribù della medusa, le cui specie sono numerose, ha la facoltà di emettere luce in altissimo grado. Nei climi caldi, specialmente, il mare sembra infocato, ed il solco di una nave somiglia ad una vivissima fiamma. Probabilmente i pesci dotati di questa facoltà sono quelli che scendono alle profondità dove non penetra la luce del sole; e torme d'insetti luminosi sono stati veduti ad una profondità considerevole sotto la superficie dell'acqua. Il verme lucente, taluni scarabei e le lucciole brillano colla stessa pallida luce verde. I pesci che abitano le grandi profondità somigliano agli allocchi e ad altri notturni augelli nello avere gli occhi grandi. Le code di alcune della famiglia della razza, specialmente una rinvenuta nei fiumi della

[1] I pesci di acqua dolce della China sono Cyprinide, Ophicephali e Siluride — generi strettamente affini con quelli dell'India, sebbene le specie siano differenti.

Guiana, sono armate con due o tre uncini dentellati, lunghi tre pollici, con che si difendono flagellando colle code, infliggendo ferite che nei caldi climi son di sovente seguite da infiammazioni violente e dolori; il perchè a torto si stimarono velenose. Ma fra gli animali terrestri non havvi nulla di analogo alla proprietà che hanno il Gymnotus electricus dei laghi dell' America Meridionale, il Silurus electricus dei fiumi affricani, e le specie differenti della torpedine del Mediterraneo, che possiedono la facoltà di dare la scossa elettrica mediante un bellissimo apparecchio organico voltaico di cui sono provvisti.

I mammiferi marini, i quali, come indica il loro nome, allattano i loro piccoli, formano due famiglie distinte, le Foche o focene, i Cetacei o le balene e i porci di mare. Mentre i pesci respirano per mezzo delle branchie, le quali separano l' aria disciolta nell' acqua, i mammiferi marini sono muniti di polmoni, e respirano come i quadrupedi terrestri; e trovansi costretti di venire di tratto in tratto alla superficie dell' acqua per aspirare l' aria.

La prima famiglia consiste nella tribù delle Foche, ed è più abbondante nelle regioni polari del gemino emisfero; sono esse carnivore, vivono esclusivamente di pesce, e di rado trovansi a molta distanza dalla terra o dalle isole di ghiaccio. A codesta divisione appartengono la foca comune ed il Walrus nel nostro emisfero boreale; mentre che il genere Otaria o leone di mare coi suoi congeneri di molte specie, e che generalmente attingono a superiore grandezza, trovasi soltanto nelle alte latitudini australi.

La famiglia dei Cetacei si compone di tre grandi generi; il Manatus e il Dugong, che abitano o in prossimità o negli estuarii dei fiumi tropicali, e sono erbivori: i delfini o porci di mare che sono carnivori, e sono muniti di mascelle lunghe e di denti numerosi, e trovansi in quasi ogni latitudine ed in ogni mare. Nelle balene mancano gli incisori, ma hanno delle ossa infisse nella mascella superiore, i cui filamenti alle loro estre-

mità si adoperano come una specie di rete per pigliare gli animali marini minuti, onde si cibano le balene. I Cetacei marini respirano per mezzo di una apertura nel centro della testa, chiamata nelle balene il soffiatore, la quale corrisponde al naso dei quadrupedi terrestri, e serve anche per espellere in guisa di getti l' acqua presa nella bocca insieme all'alimento; e questi soffiatori nella tribù delle balene variano per l' altezza e per la forma secondo le specie.

I luoghi favoriti della tribù delle Foche sono gli Oceani Polari e le isole deserte nelle latitudini alte, dove codesti animali pongonsi a soleggiare sulle spiaggie calde, a centinaia, durante il corto estate di queste inospitali regioni, e divengono agevole preda dell' uomo, che in molti luoghi ne ha quasi estirpata la razza. Se ne uccide annualmente un milione solamente nell'Atlantico Meridionale. Ve ne sono sette specie native degli Oceani Artico, Atlantico e Polare; la Foca della Groenlandia, la Foca barbata o grande e la Foca leporina trovansi anche nelle alte latitudini del Pacifico Settentrionale. La Foca oceanica non abita che il Mar Bianco ed il Mare della Nuova Zembla; e sulla costiera di Terranuova vi è la Foca sagura. Il leone di mare trovasi in tutti i lidi del Pacifico Meridionale; ma il principale suo assembramento è sull' isola di San Giorgio, che fa parte del gruppo Pruihiloff a 56° latitudine bor. La foca comune è lunga 6 o 7 piedi; ha la faccia somigliante ad un cane, ha l' occhio grande ed intelligente. Riesce facile a domarsi, e nelle isole Orkney diviene talmente addimesticata, che segue il padrone e l' aiuta alla pesca. Questa foca emigra due volte l' anno dalla Groenlandia, e poi ritorna un' altra volta al suo primo covile; viene probabilmente alle spiaggie d' Europa ed alle isole britanniche nel tempo delle sue pellegrinazioni, ma tuttavia si può riguardarla come abitatrice costante dei lidi nordici. Talune fra le specie della foca si diffondono amplissimamente; tale è la specie pelosa Arctocephalus ursinus delle isole Falkland, che una volta frequentava in numero vastissimo le co-

stiere meridionali dell'Australia; ma questa specie insieme con tre altre è diventata scarsa per la strage fattane senza distinzione dei vecchi e dei giovani animali. Giacomo Ross trovava alcune isole nei mari antartici coperte di elefanti marini (*Phoca elephantina*). Il Walrus, creatura di aspetto arcigno, con zanne piegate in giù, lunghe due piedi, ed il naso coperto di forti setole trasparenti, ha il corpo come una foca, lungo 20 piedi, vestito di peli corti, gialli o bigi. Egli dorme sul ghiaccio galleggiante, si nutre di piante e d'animali di mare, e mai non lascia i mari artici.

Il primo gruppo dei Cetacei si forma dei Manati e dei Dugong, esclusivamente erbivori, e che abitano vicino alle imboccature dei grandi fiumi tropicali. Si trova il Lamantino, una specie di Manato, nel fiume delle Amazzoni e nell'Orenoco, ed un'altra specie in certi fiumi dell'Affrica Occidentale. Nei primi, dove è conosciuto sotto il nome di vacca di mare, il suo corpo è rotondo come una botte da vino, e giunge qualche volta alla lunghezza di 12 o 15 piedi; questo animale pascola a branchi sull'erba che si trova in fondo ai fiumi; e quando il branco è assalito, la madre difende i suoi piccoli col sagrifizio della propria vita. Il Dugong abita l'Arcipelago orientale e le parti poco profonde dell'Oceano Indiano, dove si nutrisce delle alghe: è un animale più marino che non è il Lamantino, e non se ne vede quasi mai nell'acqua dolce. Il Dugong è così innocuo e così docile che si lascia palpare. Quando la femmina allatta i suoi nati, si asside e sollevasi ritta: e da ciò è forse derivata la favola delle sirene. Questo animale, come il Lamantino, sacrifica la propria vita per salvare i suoi piccoli; donde è tenuto fra i Malesi come modello di affezione materna. Si conosce pochissimo l'animale chiamato Manatus septentrionalis: esso frequenta i mari artici, e forse non appartiene ai Cetacei erbivori.

Il secondo gruppo o genere dei Cetacei è composto di quelli di abitudini predaci; essi vivono di pesci, e conseguen-

temente hanno denti taglienti e numerosi; tali sono i porci di mare, i delfini, e la balena spermaceti o Cachalot; hanno, come tutti gli animali di questa famiglia, le narici soffianti acqua nella parte superiore del capo.[1] Si vede il porco di mare comune soffiare fuori l' acqua, e capitombolare sulla superficie di tutti i mari dell'Europa; codesti porci marini vanno in mandre cercando le aringhe e gli scombri, e perfino risalgono i fiumi in caccia dei salmoni. La forma dei porci marini s' accosta più a quella dei pesci che non a quella della tribù delle foche, ed hanno la natatoia dorsale. Vedonsi in quasi ogni latitudine le diverse specie del delfino, note per la loro voracità e per la rapidità dei loro moti; qualità quest'ultima che è dovuta alla simetria della loro forma ed alla larghezza della coda, collocata orizzontalmente. Il delfino bianco, ch' è mangiato dagli abitanti dell' Islanda, è lungo 18 piedi, e fa il suo pellegrinaggio dall' Atlantico alla Groenlandia sulla fine del mese di novembre. Il Grampo (*Delphinus orca*) ha una analogia strettissima coll' Ammazzatore, pesce così chiamato dai pescatori balenieri nei mari australi; è fiero e feroce, va in branchi numerosissimi; di sovente è lungo 20 piedi; fa preda dei pesci grandi, e perfino attacca la balena. I Delfini neri sono stati veduti a centinaia dare in secco nelle baie delle isole Feroe, delle Orcadi e di Sbetland. Sembra che questo pesce sia, o lo stesso, o molto affine a quei pesci neri incontrati in numero immenso nei mari antartici da Giacomo Ross; eglino non si spaventavano, ma invece saettavansi come dardo sotto la nave da un lato, e mostravansi subito all' altro. Il Delphinus peronii, chiamato porco marino bianco dai balenieri dei mari australi, è una specie elegantissima e rara di delfino, che abita per lo più le alte latitudini australi, ma che è stata veduta all' equatore nel Paci-

[1] Salvo due eccezioni rilevanti, tutti i Cetacei carnivori abitano l' oceano. Le eccezioni sono, il Delphinus Inca del fiume delle Amazzoni e suoi affluenti, ed il Delphinus Gangeticus del Gange.

fico. Questi pesci hanno incirca sei piedi di lunghezza: la parte posteriore della testa, la schiena e le natatoje caudali sono nere, ed il resto è di un bianco purissimo. Il licorno marino (*Monodon monoceros*) non ha denti, ma invece una zanna di avorio fino, attortigliata da una scannellatura spirale, estendentesi 8 o 10 piedi, diritta fuori del corpo; in lui, comunemente, non vi è che una zanna sola, ma esistono sempre i rudimenti di un' altra, e talvolta ambe crescono ad una eguale lunghezza. I vecchi licorni di mare sono bianchi con macchie nerastre; i giovani hanno un colore scuro. Questa creatura singolare, lunga incirca 16 piedi, senza contar le zanne, nuota con una celerità immensa. Il dottore Scoresby ne ha visto, tutti in una volta, 15 o 20, che divertivansi intorno alla sua nave nei mari artici, incrociando le loro lunghe zanne in tutte le direzioni come se facessero di scherma; se ne trovano in tutte le parti dell' Oceano Settentrionale.

La Balena spermaceti, il Cachalot o Physeter macrocephalus, appartenente alla famiglia dei soffiatori predaci, è uno degli abitanti più formidabili delle acque profonde. La media della sua mole è di 60 piedi di lunghezza e 40 di circonferenza; la testa è lunga un terzo del corpo, e la fronte eccessivamente grossa e ottusa, con una gola larga abbastanza da inghiottire un uomo. Le zampe per nuotare, o le natatoie pettorali, sono proporzionalmente corte, e trovansi ad una piccola distanza dietro la testa; e la coda, formante un triangolo orizzontale, lunga 6 o 7 piedi e larga 19, con una tacca tra le natatoie caudali, è l' organo principale di moto progressivo ed anche di difesa. Ha sulla schiena una gibbosità di grasso, il suo colore è scuro, ma colla pelle assai liscia e pulita. Codeste Balene spermaceti hanno due narici in cima della testa, a traverso le quali, ogni volta che respirano, mandano fuori una successione di getti somiglianti a fumo, a intervalli di 15 o 20 minuti; quindi sollevano alte nell' aria le loro code, e si precipitano colla testa giù nelle vaste profondità, dove rimangono per un tempo

considerevole, e quindi ritornano a fior d'acqua per respirare. Il getto o zampillo è alto da 6 o 8 piedi, e consiste in acqua mischiata coll'aria respirata dai polmoni. In tutte le parti del corpo di questa balena si trova l'olio di spermaceti e lo spermaceti, ma quest'ultimo si raccoglie principalmente in un serbatoio immenso ch'è nella testa, resa per questa causa galleggiante di assai; e dentro il corpo trovasi alcune volte l'ambracane, che si crede prodotta da una malattia. Questi mostri così enormi, taluna volta lunghi 75 piedi, vanno a mandre di 500 o 600, che i pescatori delle balene chiamano scuole. Le femmine coi loro piccoli, e due o tre vecchi maschi, formano generalmente una torma: i maschi giovani ne fanno un'altra; mentre che i maschi vecchi vanno a predare e cibarsi solinghi. Le Balene spermaceti nuotano con molta grazia, con equabile moto e colla testa sovracqua; ma quando una truppa d'esse scherza sulla superficie dell'acqua, talune di codeste goffe e gigantesche creature slanciansi coll'agilità del salmone a parecchi piedi d'altezza per aria, poi ricadono pesantemente con una scossa ed un rumore come di cannone, sospingendo in su l'acqua, in colonne alte e biancheggianti di spuma. La pesca della Balena spermaceti è piena di pericoli; non solamente l'animale ferito, ma i suoi compagni che gli vengono in aiuto, combattono disperatamente, e con un colpo delle loro code tremende ammazzano i pescatori e li balzano in aria, o con un morso dividono in due un battello. Nel 1820 una Balena spermaceti fece naufragare l'*Essex*, bastimento americano di pescatori balenieri nel Pacifico; da prima diè alla nave un colpo così prepotente che ruppe e staccò una parte della carena, poi ritraendosi a qualche distanza, si slanciò un'altra volta furiosamente, e colla sua enorme testa sfracellò una porzione del tavolato; e le genti ebbero appena bastevol tempo di salvarsi in battelli, allorchè il bastimento fu colmo di acqua. Sovente quelle balene giacciono nascoste orecchiando se hanno sospetti di pericolo. Non vi è parte acquosa del globo, ec-

cettuati i mari Artici, che sia libera delle loro visite; sono state vedute nel Mediterraneo e nell'Adriatico, nella Manica britannica, e per fino nell'estuario del Tamigi; ma la dimora lor principale è nelle parti profondissime dei mari caldi, o fra i tropici o nelle vicinanze, e nell'Oceano Antartico dove si alimentano coi molluschi galleggianti, come la sepia ec.

Il terzo ed ultimo genere dei Cetacei si forma della Balena mysticetus, del quale sono le balene della Groenlandia, ed un'altra specie il Rorqualus. Invece di denti, le mascelle superiori di codesti animali sono munite di lastre e di filamenti di ossa che sono movibili, e si adattano per ritenere, come in una rete, le meduse ed altri piccoli animali marini, che son cibo a questi colossali abitatori delle profondità dell'oceano. Tempo fa, la specie comune della Groenlandia, la Balena mysticetus, fu assai più numerosa che non è oggidì; ma adesso è confinata principalmente alle altissime latitudini settentrionali; se però si provasse che questa balena fosse la stessa che fu trovata in così sterminate legioni nelle basse acque sulle spiaggie del Pacifico e nell'Oceano Antartico da Giacomo Ross, sarebbe mestieri il dire che fosse diffusa estesissimamente; ma vi è più probabilità che ciascuna regione polare abbia la propria sua specie. La balena della Groenlandia è lunga 65 a 70 piedi, ma è talmente perseguitata, che probabilmente non vive mai abbastanza per arrivare a grandezza compita. La testa è larga assai, ma l'apertura della gola è talmente angusta, che codesta balena non può inghiottire che animali piccoli. Non ha la natatoia dorsale, le zampe per nuotare sono lunghe incirca nove piedi, e la coda piatta è in forma di mezza luna e frastagliata nel mezzo. Ha due narici soffiatrici, a traverso le quali schizza per aria dei getti alti parecchi metri e somiglianti a buffi di fumo. Resta alla superficie soltanto due o tre minuti per respirare, e poscia va sott'acqua per cinque o sei. La schiena e la coda sono di un nero di velluto, ed in alcune parti gradatamente cangiante a

color bigio; il rimanente è bianco; ve ne ha di codeste balene che sono pezzate. Vi è sovente molta crudeltà nel modo di acchiappare la balena a cagione del grande affetto che esse hanno pei loro piccoli nati; di fatto l'abitudine di ammazzare il figlio come mezzo per prendere la madre, rovinò la pesca in diversi luoghi, particolarmente nei mari della Nuova Zelanda e dell'Australia.

I Rorqualus sono anch'essi balene, ma differiscono dalla balena comune nella forma più allungata del capo. Una specie è lunga da 80 a 100 piedi, ed è il più grande fra gli animali marini. Codesta balena viaggia alle latitudini basse in caccia di aringhe e di altri pesci. È stata presa sulle coste della Norvegia sino dall'anno 890, e probabilmente anche molto per lo innanzi. I primi viaggiatori nordici non vi furono attirati dalla balena come oggetto di commercio, ma casualmente vi s'imbatterono nello andare in cerca di un passaggio per il nord-ovest che guidasse al Pacifico. Si trova la balena gibbosa lunga 30 a 40 piedi in piccole mandre nelle regioni intertropicali e meridionali del Pacifico e dello Atlantico; è di rado molestata dai pescatori balenieri, ed è pericolosissima per i battelli, a cagione della sua abitudine di saltare ed emergere repentinamente a fior d'acqua. La tribù della balena non ha i sensi acuti; solamente la balena comune di Groenlandia ha la facoltà olfattoria più acuta che le altre: e sebbene la Balena spermaceti s'accorga immediatamente a grandissima distanza se una compagna fu colta dal rampone, nullamanco non ode bene i suoni ad aria aperta, nè alcuna d'esse par che abbia voce.[1]

---

[1] SCORESBY, *Artic Voyages*.

CAPITOLO XXX.

Distribuzione dei Rettili — Rane e Rospi — Serpi, Saurii e Testuggini.

I Rettili, più di qualsiasi altra classe fra gli animali, fanno palese quanto sia parziale la distribuzione degli esseri animati, perchè, essendo essi incapaci di viaggiare a distanza grande, sono rimasti nei luoghi dove da principio si furono stanziati; e siccome abitano deserti, foreste ed incolti terreni, l'uomo non li ha molestati, avendo egli solamente distrutto alcuni individui, senza diminuire il numero delle specie, il quale probabilmente è lo stesso che è sempre stato. Fra i mammiferi, pochi svernano, o cadono in uno stato di torpore durante il verno, come sarebbero l'orso, la marmotta, il ghiro ec. Il loro grasso supplisce il carbonio consumato dall'ossigene durante la loro respirazione debole ed impercettibile, ed è già finito allorquando riede la stagione calda, che li risveglia dalla loro letargia magri ed estenuati. Ma i Rettili, essendo animali a sangue freddo, si seppelliscono nella terra, e s'intorpidiscono durante l'inverno nei climi freddi e nei temperati. Nei paesi caldi, cadono in uno stato di torpore durante la stagione asciutta; così non hanno bisogno di vagare nè per causa di temperatura nè per mancanza di sussistenza; ed i pochi i quali emigrano in cerca di cibo, tornano sempre ai loro antichi covili. Siccome il sangue dei Rettili, per la specialità della costoro circolazione, riceve solamente una piccola parte dell'ossigene che essi aspirano, si genera in loro poco calore e poca forza: conseguentemente per lo più sono lenti nei loro movimenti, i quali, tuttavia, sono svariati più che nei quadrupedi; ma siccome alcuni rettili, per esempio le testuggini e le lucertole, hanno il respiro più frequente che gli altri, vi hanno per conseguenza differenze grandi nella loro energia e sensibilità.

L'ordine dei Rettili è diviso dai naturalisti in quattro classi, principiandosi in ordine ascendente: 1° i Batraciani o le rane, i rospi e le salamandre; 2° gli Ofidii o serpenti; 3° i Saurii o le lucertole, i camaleonti e i coccodrilli; 4° i Chelonii o le testuggini e tartarughe. Tranne pochissime eccezioni, sono ovipari; partecipano di ambe le forme terrestre ed acquatica, e molti sono anfibii; tutti aumentano in numero accostandosi all'equatore, e pochi resistono nei climi freddi; ma i Rettili perduran ad un verno freddo meglio che ad una state fresca. Le rane e le salamandre abitano le sponde del fiume Mackenzie nell'America Settentrionale, dove la media temperatura è tra 7° e 8° di Fahrenheit, e il termometro nell'inverno cala perfino a 90° sotto il punto della congelazione. Per quanto si conosce, il limite meridionale dei Rettili è nel 50° lat. aust., dove fu trovata una rana sulle sponde del fiume Santa Cruz.

Il numero delle specie dei Rettili nella zona torrida è almeno il doppio di quello ch'è nella zona temperata; l'Australia ne possiede meno che l'Europa, e fra tutti i luoghi nel mondo antico, Giava è forse il più ricco di rettili. L'America possiede oltre la metà di tutte le specie a noi note; il massimo numero trovandosi nel Brasile, ma ognuna di esse è speciale di quel continente soltanto.

I Batraciani s'accostano più alla natura dei pesci, e formano un anello tra gli animali terrestri ed acquatici. Come i girini o cozzuole, hanno code e non zampe, ma giunti allo stato adulto, essi generalmente acquistano le zampe e perdono le code. Inoltre, in quel primiero stadio i girini sono acquatici e respirano per mezzo di branchie, come i pesci; ma giunti allo stato adulto acquistano polmoni, e respirano come i quadrupedi, quantunque alcuni dei generi ritengano sempre le loro branchie e le loro code, ed altri restino sempre senza zampe. Codesti animali sono dotati della facoltà di ritardare o di accelerare la loro respirazione, senza che si arresti la circolazione del sangue; laonde, sino ad un

certo grado sono capaci di resistere al caldo ed al freddo; facoltà molto notevole nella salamandra, che fa parte di questa classe cotanto svariata nella sua apparenza come nella sua natura. Alcuni, come i rospi e le rane, s' imbevono di una quantità di acqua, che si svapora a traverso i pori della loro pelle più o meno rapidamente, e di tal guisa mantengonsi alla temperatura del fluido entro cui vivono.

Il gruppo dei rospi e delle rane si compone di quattro famiglie, che hanno quattro zampe, ma sono sprovviste di code; e sono le rane, le calamite o rane arboree, i rospi e le pipe. Le rane sono anfibie, non portano unghie sulle dita, e le loro gambe posteriori sono più lunghe di quelle davanti: inoltre sono palmipedi, perciò meglio accomodate al nuoto ed al salto, che fanno per slanci. Ve ne sono circa 50 specie, talchè sono numerose e svariate più che qualunque altro rettile. Delle calamite o rane arboree vi sono sessanta specie, tutte con tinte vivide e splendide; sovente diversi colori congiungonsi nello stesso animale. Abitano per lo più sugli alberi alti, e le punte delle dita dei loro piedi sono munite di certi piccoli cuscini che formano una tromba assorbente, mediante la quale hanno la facoltà di spremere l' aria dal di sotto dei loro piedi, e così per la pressione dell' atmosfera, si attaccano fermamente al lato inferiore della foglia la più liscia, precisamente per quello stesso principio che fa camminare le mosche sul soffitto di una camera. Il rospo è il più brutto della razza; molti sono orrendi, con corpi gonfi, escrescenze come porri, e le dita ottuse. Di rado vanno nell' acqua, ma cercano i luoghi umidicci e paludosi, e solamente strascinansi, mentre invece la rana e la rana arborea saltano. Il loro numero è minore assai di quello delle altre due famiglie e se ne conoscono solamente 30 specie. Le pipe sono anch' esse rospi, e la loro forma fa anche più ribrezzo di quella del rospo. Si distinguono dai loro congeneri perchè non sono munite di una lingua estendibile. Tutti questi rettili producono suoni svariati assai; gracidano in

concerto, seguendo un conduttore, e quando egli si stanca, un altro prende il suo posto. Le rane di una specie dell'America Settentrionale gracidano in bande; una banda comincia, un'altra risponde, una terza replica, tantochè il frastuono si fa sentire ad una grande distanza; poi vi è una pausa, e dopo poco il gracidare si rinnovella. Darwin fa menzione di una piccola calamita musicale a Rio Janeiro, che gracida con una specie di armonia in note differenti.

In quasi tutte le parti della terra trovansi i rospi e le rane, quantunque vengano distribuiti inegualmente e parzialmente assai. L'America ne ha più di tutti gli altri paesi presi in complesso, e l'Europa ne ha meno. Sei specie di rane, una di calamite, e due di rospi appartengono all'Europa: e tutte queste, tranne quattro delle rane, trovansi eziandio nell'Asia e nell'Affrica. La rana temporaria abita all'altezza di 7700 piedi sui Pirenei, e presso il limite delle nevi sull'Alpi.

La legge della distribuzione circoscritta è delineata molto particolarmente nell'Asia; fra dieci specie di rane particolari a quella parte del mondo, tre solamente trovansi nel continente, due si limitano al Giappone, e delle cinque appartenenti a Giava, una è comune all'Amboina, e le tre altre lo sono al Bengala. Le otto specie di rane arboree sono anche più circoscritte nella loro localizzazione; cinque trovansi unicamente in Giava ed una in Giappone; e la Hyla viridis abita nell'Asia Minore. Nove specie di rospi sono particolari all'Asia.

Nessuno di questi rettili esiste nell'Arcipelago Galapagos, nè in qualsivoglia delle isole innumerevoli dell'Oceanica; pochissimi ve ne sono nell'Australia, e tutti sono speciali di quel paese. Una delle due specie di pipe, orrenda nell'aspetto più di qualsiasi rospo, è comunissima al Capo di Buona Speranza.

Le grandi estensioni di paludi, fiumi e foreste, insieme col calore del clima, fanno sì che l'America sia la vera patria

dei rettili di siffatto genere, e colà crescano ad una mole maggiore che altrove: 23 specie di rane, 27 specie di calamite o rane arboree, e 21 di rospi, sono indigene in quel continente, di cui non una sola è identica con quelle del Mondo Antico; e moltissime di quelle dell' America Meridionale sono differenti da quelle della parte settentrionale di quel continente. Tutti codesti rettili hanno dimore con limitazioni fisse, e sovente di estensione ben circoscritta. La pipa, o il rospo del Surinam, è la più orrida della tribù; il Bufo agua del Brasile, lungo 10 o 12 pollici, e la Rana pipiens della Carolina, sono i più grandi.

La seconda famiglia di questa classe di rettili ha coda e zampe, come le salamandre, che somigliano assai alle lucertole nella loro forma generale, avendo una lunga coda, o schiacciata, o rotonda, e quattro zampe. Talune sono terrestri, altre acquatiche; le prime sono note come salamandre, le altre sono chiamate salamandre acquatiche o tritoni. Amendue trovansi in Europa, ma sono ben più numerose in America. I generi anfibii dell' Amphiuma, della Menopoma e delle Sirene possiedono e polmoni e branchie, e sono americani: le sirene sono speciali alle paludi e risaie delle Caroline, e l' Azolotl trovasi soltanto nel Lago del Messico. Il Proteo anguineo, di color carne chiaro, ha quattro zampettine ed una coda piatta, e finora non se ne incontra tranne nelle scure caverne sotterranee della Carniola.

Il terzo gruppo di quest' ordine dei Batraciani consta delle Cecilie, di cui vi sono soltanto otto specie, tutte abitanti i paesi caldi dell' Asia, dell' Affrica e dell' America. Hanno il corpo cilindrico, sono sprovviste di zampe e di collo, e si muovono esattamente come i serpenti; talchè sembra che formino l' anello tra codesti rettili e la classe delle rane e dei rospi.

Trovansi serpenti in tutte le contrade calde e temperate, ma abbondano più nelle regioni intertropicali. Giava ne contiene 56 specie, numero comparativamente maggiore di

qualunque altro paese, mentre che in Borneo non ne fu mai trovato neppure uno. I serpenti del Giappone gli sono speciali. Ovunque esistono serpi ve ne sono eziandio di specie velenose, ma sono meno numerose come specie e come individui, di quanto generalmente supponsi. Fra 263 specie, sole 57 sono velenose, cioè una per ogni cinque; tuttavia la proporzione non si trova pari dovunque. Nelle aperte e sterili contrade la proporzione dei serpi velenosi è maggiore di quanto sia nei paesi rivestiti di vegetazione. Così nell'Australia, fra dieci specie sette sono venefiche; e nell'Affrica, fra due o tre individui se ne trova sempre uno nocivo. Generalmente però, il numero degli individui innocui è 20 volte più grande di quello dei velenosi.

Le tre grandi famiglie dei serpenti velenosi sono i Colubri o i serpi, formati come le biscie, i Trigonocefali, o serpenti a testa triangolare, ed i Serpenti Marini.

Si collocano i colubri in tre generi, gli Elapi che sono sottili quanto una cordicella, con testa piccola e colori splendidi. Ve ne ha quattro specie nell'America Meridionale, di cui due si confinano alla Guiana, una al Surinam, mentre l'altra trovasi per ogni dove dal Brasile alla Carolina. Vi è una specie sola nell'Affrica, tre sono nell'Australia, ed il rimanente abita distretti circoscritti nell'Asia tropicale, particolarmente in Sumatra e Giava; ed un intero genere rinviensi soltanto nell'India e nelle isole di Ceilan e di Giava. I Cobra capello sono i più noti di questa famiglia, particolarmente il serpente a occhiali o danzante dei giocolatori Indiani, che è comune da per tutto dal Malabar sino a Sumatra, e due altre specie che trovansi solamente in Sumatra ed in Giava. Le tre o quattro specie affricane si incontrano per lo più al Capo di Buona Speranza e sulla Costa d'Oro; ma la più celebre è quella nota generalmente come l'aspide egiziano che si ammansò dai maghi nei tempi antichi e moderni, e che sovente è figurato sui monumenti dell'Egitto; e deriva in parte la sua rinomanza dalla morte di Cleopatra.

Due di codesta famiglia abitano l'Australia, di cui una è un serpente a occhiali, somigliante a quello dell'India, ma di specie diversa.

La seconda famiglia velenosa si compone dei Trigonocefali, de' Crotali e delle Vipere. I primi hanno spaventevole aspetto; una gran testa allargata alla base, come un cuore, con ampia bocca e coi loro denti veleniferi adunchi, fortemente sviluppati. Essi stanno in agguato aspettando tranquillamente la loro preda sino che arrivi dove possano giungerla: quindi vi si dardeggiano sopra, ed in un istante infliggono la fatale ferita; la vipera gialla delle Isole dell'India Occidentale, o Trigonocephalus lanceolatus, è fra i serpi più pericolosi che esistano. Una specie nel Mondo Antico trovasi per ogni dove dal Ceilan sino alle Isole Filippine; una è indigena di Sumatra, Timor e Celebes; le altre hanno per dimora confini limitatissimi; e due specie si ristringono alla sola Giava. Ceilan, Sumatra, il Giappone e la Tartaria sono paesi che possiedono una specie di codesti serpenti propria a ciascuno di loro.

I crotali, o serpenti a sonagli, appartengono tutti all'America; due ai distretti caldi dell'America Settentrionale, e due alle parti intertropicali dell'America Meridionale. Uno degli ultimi suddetti, però, in vece di sonaglio, porta all'estremità della coda un pezzo corneo, e cresce qualche volta alla lunghezza di 10 piedi; ed è, insieme col trigonocefalo, il più lungo fra i serpi velenosi.

Le vipere si diffondono verso settentrione più di ogni serpe della tribù nociva; due sono asiatiche, quantunque una di esse sia comune anche all'Affrica, che possiede pure quattro specie sue proprie. Nell'Europa i serpenti velenosi sono soltanto tre specie di vipere, di cui una si diffonde eziandio nelle parti confinanti dell'Asia e dell'Affrica. La vipera comune abita tutta l'Europa centrale e l'Asia temperata sino al Lago Baikal, nei Monti Altaï; trovasi anche in Inghilterra, in Svezia e nella Francia settentrionale, ma non oltrepassa le Alpi; ed oltr'esse questa vipera è surrogata da

una, che piacesi di suoli aridi, nel sud-est dell'Europa, e sta nella Stiria, in Grecia, Dalmazia e Sicilia; e la vipera aspide, che ha il suo covile in terreni petrosi, abita la Francia tra la Senna ed i Pirenei, come pure la Svizzera, l'Italia e la Sicilia.

Sono sei le famiglie dei serpenti innocui, ed inchiudono specie numerose. Quattro delle famiglie sono terrestri, le loro specie sono assai circoscritte nei rispettivi domicilii, la maggior parte essendo confinata a certune isole nell'Arcipelago Indiano, a Ceilan, o a distretti limitati nelle parti tropicali d'Asia, Affrica ed America. Nove o dieci specie sono europee, di cui talune trovansi anche in Asia ed in Affrica.

I serpenti arborei di vari generi e di specie numerose abitano unicamente le grandi foreste tropicali nell'Asia, ed anche in maggior copia in America. Sono lunghi e sottili, hanno capo che termina per lo più a punta acuminata, e sono generalmente verdi, quantunque ve n'abbiano di più splendide tinte. Molti di codesti serpenti sono feroci, sebbene non velenosi; alcuni si cibano di uccelli, e stannosi appesi colla coda ad un ramo di un albero in agguato.

In tutti i paesi temperati e caldi, ove abbondano laghi e fiumi, i serpi d'acqua dolce sono numerosi: taluni abitano l'acqua, ma più di sovente stanno nelle sponde vicine; nuotano a meraviglia, e si ponno vedere a branchi valicare i laghi. L'America n'è ricca particolarmente; ve ne sono parecchi nell'Asia, pochi nell'Affrica, nè uno finora se n'è scoperto in Australia.

Il genere Boa è specialmente americano. Il Boa constrictor, lungo generalmente da 9 a 15 piedi, abita le grandi foreste tropicali dell'America Meridionale, dove sovente appendendosi ai rami degli alberi spia la futura sua preda. Due specie di grandezza minore hanno somiglianti abitudini, e due sono acquatiche, di cui una è lunga talora 20 piedi, e 6 l'altra, che abita le rive dei fiumi, cominciando dal fiume delle Amazzoni sino al Surinam; ed una specie trovasi al piede delle Ande di Quito, all'altezza di 3000 piedi.

I Pitoni sono i serpenti più grandi del mondo orientale, ove rappresentano i boa dell' occidente; una specie di pitone giunge talvolta alla lunghezza di 20 piedi, e si diffonde dalla costa occidentale dell' Affrica per tutta l' Asia tropicale sino a Giava ed alla China. Un' altra specie, lunga solamente 14 piedi, è confinata a Malacca e ad alcune delle Isole della Sonda. Due altre trovansi soltanto nelle isole di Timor e di Saparua, ed una in Australia. Vi sono due sole specie di Acrochordi, i quali, come i boa ed i pitoni, si attorcigliano all' ingiro delle vittime loro, e le schiacciano a morte: una specie acquatica è esclusiva di Giava, l' altra è un serpe terrestre che si incontra ovunque, dall' India alla Nuova Guinea.

Le Isole dell' India Occidentale hanno i serpenti dell' America Settentrionale e Meridionale, e taluni speciali di esse; e poco sono note le serpi dell' America Centrale.

Tutte le sette specie di serpi marine sono assai velenose e feroci più ch' altre. Esse frequentano l' Oceano Indiano a torme dal Malabar alle Isole Filippine e alla Baia di Bengala; non toccano mai acqua dolce. [1]

---

[1] Per più di un secolo, a diverse riprese è stata annunziata l'esistenza nell'oceano di esseri somiglianti a serpenti enormi; ma il fatto non è stato mai provato autenticamente. Egede e Pantoppidan hanno narrato essersi veduti tali mostri nei mari nordici, e nei fiordi della Norvegia e della Svezia; ma Pantoppidan parla più tosto di quello che aveva udito dire dagli altri anzichè di proprie osservazioni. Ma siccome in ogni esempio si rappresentava il preteso serpente marino avente o le narici zampillanti dei cetacei, o la testa e la criniera di una foca, venne palese che la troppa credulità dei nostri vicini Scandinavi avesse, colla loro fantasia, convertito in mostro marino incomprensibile, un qualche animale ben conosciuto. Può dirsi lo stesso circa il serpente marino descritto come se fosse ito a terra in una delle Isole Orkney nel 1808, una parte del cui scheletro riman conservato nel Museo del Collegio dei Chirurghi a Edimborgo, giacchè, una volta ben esaminato dai naturalisti, si provò appartenere ad una specie grande di pesce cane; e pecisamente a quella incontrata da alcuni ufficiali britannici, in un viaggio di pesca presso alla costa di Halifax nel 1833. Quindi si considerava l'esistenza del serpente marino come una di quelle creazioni della credulità imaginativa, che non di rado vengono accolte nelle menti dei marinari ignoranti, ed il soggetto cessò di attirare l'attenzione, tranne accidontalmente quando se ne fece allusione nelle colonne di qual-

I Saurii sono rappresentati in ogni clima caldo e temperato. Il coccodrillo per la sua mole e ferocità chiama a se pel primo l'attenzione. Di questa famiglia hannovi tre generi, e tutti anfibii, abitanti ne' fiumi o nei loro estuari; il coccodrillo, propriamente detto, comune ai Continenti antichi e nuovi;[1] l'Alligatore, o Caimano, speciale dell'America; ed il Gaviale, che più di ogni altro coccodrillo si approssima

---

che giornale Transatlantico; quando eccolo un'altra volta resuscitato in un rapporto ufficiale indirizzato ai Lord dell'Ammiragliato dal capitano Quhae, del *Dedalo*, vascello di Sua Maestà. Questi dichiara aver veduto in piena luce di giorno, a poca distanza, il 6 agosto 1848, essendo egli in lat. aust. 24° 44', long. 9° 22' E., conseguentemente non lontano dalla spiaggia sud-ovest dell'Affrica, un animale colla testa di serpente o lungo almeno 60 piedi, che trapassò il suo vascello al sud-ovest con una rapidità in ragione di 15 miglia l'ora. Il professore Owen, dopo un esame ponderato di tutte le particolarità raccontate di codesta strana apparizione, ha dimostrato che l'animale veduto dagli ufficiali del *Dedalo* fu probabilmente una specie di foca meridionale, grande, del genere Otaria. L'Otaria è più lunga nelle sue proporzioni che non sono le nostre foche artiche, e le natatoie anteriori sono poste più addietro, di maniera che la gola dell'animale sembra più lunga, e generalmente, nell'atto di nuotare, è alzata al di sopra dell'acqua, come si vede rappresentata dal capitano Quhae nel suo disegno. Il professore Owen suppone che questa foca fosse stata trasportata fuori dei suoi soliti covili presso o dentro il circolo Antartico sopra un banco di ghiaccio galleggiante, il quale essendosi liquefatto in quelle latitudini mediane, l'animale fu costretto a servirsi delle proprie facoltà locomotive per tornarsene indietro; tale opinione è resa più verisimile, quando si considera che egli s'incamminava verso la terra più prossima, dove si sa che abitano tali animali, cioè, l'Isola di Gough e Tristan d'Acunha, da cui era distante 1500 miglia, o 4 giorni di via, calcolando secondo la rapidità e la direzione del suo progredire descritto dal capitano Quhae quando fu visto dal suo vascello. Quindi codesta narrazione dell'apparire del serpente marino nel 1848 aggiunge nulla in quanto al certificare l'esistenza di tali mostri, mentre fa palese quanto riesce facile, anche per le persone intelligenti, di suscitare esseri imaginarii dagli animali ben noti al naturalista.

[1] La specie più celebre di questa divisione è il coccodrillo del Nilo, che si incontra probabilmente nel ramo superiore di quel fiume, chiamato Bahr-el-Abiad, all'elevazione di 4000 piedi sovra il livello del mare. Un numero immenso di codesti animali di ogni età e di ogni grandezza, trovasi imbalsamato nelle catacombe dell'Egitto antico; e questi sono perfettamente identici colle specie ora esistenti, manifestando un'altra prova del fatto importantissimo primamente annunciato dal Cuvier, come risultato del suo esame sulle mummie dell'Ibis ec. cioè, che nessuno animale, nel proprio suo stato selvatico, mostrò il minimo mutamento dentro i più lunghi periodi storici.

alla forma di certuni coccodrilli fossili, si limita al Gange e ad altri grandi fiumi dell'India. Le varie specie di coccodrilli si confinano a stanza in alcune località; tre sono Asiatiche, due Affricane, di cui una rinviensi soltanto presso di Sierra Leone; due sono esclusivamente del Madagascar; e vi hanno in America due specie di coccodrilli e cinque di Alligatori. I coccodrilli Americani abitano gli estuari dei fiumi grandi; ed havvene una specie che trovasi all'altezza di 3000 piedi al di sopra del livello del mare alla base delle Aude di Quito.[1]

Gli Alligatori del Mississipi, e dei fiumi e delle paludi della Carolina, sono più feroci di quelli dell'America Meridionale, assalendo uomini ed animali; essi predano solamente a notte; quando sono nell'acqua, come tutti i loro congeneri, non possono inghiottire il loro cibo; ma annegano l'animale che predarono, lo celan sotto acqua fin a che sia putrido, e quindi lo portano a terra e il divorano. La località influisce molto in quanto alla natura ed alle abitudini di questi animali; in un sito sono pericolosissimi, mentre in un altro, non molto discosto, si mostrano codardi. Gli Alligatori hanno di rado più di 15 piedi di lunghezza, e se ne vedono in mandre numerosissime soleggiandosi sulle sponde dei fiumi; il loro grido somiglia al mugghiare di un toro; durante la tempesta ruggiscono altissimamente, e dicesi che temono assai taluni della famiglia del delfino che salgono i grandi fiumi Americani. La femmina veglia le sue ova ed i suoi piccoli nati per alcuni mesi, non perdendoli mai di vista; ma il maschio ne divora molti quando vanno nell'acqua. Tutti gli animali di codesta classe sono coperti di squame, e quelle della famiglia dei coccodrilli sono dure, cornee, sovente ossee, ed impenetrabili.

Le lucertole si distinguono principalmente dai coccodrilli

---

[1] Pentland mi informa che gli Alligatori trovansi in alcuni dei fiumi in Bolivia ad una elevazione assai maggiore.

per avere una lingua lunga, sottile, forcata come lingua di vipera, per moti più rapidi, per mole minore, e per alcune particolarità di forma.

I Monitori, che interamente si confinano dentro l'Antico Continente, hanno la coda compressa lateralmente, il che li rende capaci di nuotare con rapidità; e sono muniti di forti e acuti denti. Molte specie abitano l'Affrica e l'India, specialmente nell'Arcipelago Indiano. Il coccodrillo terrestre di Erodoto è comune nei deserti che circondano l'Egitto; ed una specie acquatica nel Nilo, che divora le ova dei coccodrilli, viene sovente rappresentata su i monumenti antichi Egiziani.

Un altro gruppo della famiglia dei Monitori è specialmente americano: talune delle specie abitanti le paludi della Guiana sono lunghe sei piedi.[1]

Le lucertole sono comunissime; più di 63 specie appartengono all'Europa, di cui 17 abitano l'Italia, ed una trovasi sulle Alpi ad un'altezza di 4500 piedi; le Iguane sono differenti dalle lucertole unicamente nella forma della lingua; e talmente sono numerose quanto ai generi come alle specie, che sarebbe vano il tentare di seguire tutte le loro ramificazioni, che nonpertanto sono distribuite secondo le medesime leggi degli altri esseri; ma i draghi, trovati solamente nell'India, sono troppo singolari per essere passati in silenzio. Il drago è di fatto una lucertola, che porta le ali di pelle, espante lungo i suoi fianchi, ed attaccate alle zampe anteriori e posteriori, come quelle dello scoiattolo volante: e sebbene non lo rendano atto a volare, servono a guisa di paracadute allorchè il drago salta di ramo in ramo dando la caccia agli

---

[1] Animali di moli gigantesche, ed affini alla famiglia delle lucertole, abitavano tempo fa le latitudini della Gran Bretagna. Un mostro (il *Mosasaurus*) oltrepassante di molto nella sua mole il più grande fra i coccodrilli viventi, trovasi nei letti di gesso nella contea di Sussex; ed un animale affine all'iguana, l'iguanodon di Mantell, apparisce frequentemente negli strati sottoposti al gesso nel Weald di Sussex, all'Isola di Wight ec. Alcune ossa dell'iguanodon indicherebbero un animale lungo più di 50 piedi.

insetti. Lucertole notturne di molte specie abitano i paesi caldi di amendue i continenti; non differiscono molto dalle salamandre, ma hanno artigli affilati, con la facoltà di ritirarli e nasconderli come fa il gatto per afferrare la preda. Uno di questa specie, il Gecko, si arrampica sulle mura in tutti i paesi attornianti il Mediterraneo. I camaleonti sono frequenti nell' Affrica Settentrionale; e parecchie specie abitano diversi distretti ed isole in Asia; la sola specie europea trovasi nella Spagna; è comune eziandio nell' Affrica Settentrionale.

L' Anolis, che vive sugli alberi, tien vece del camaleonte nelle calde regioni dell' America Meridionale e nelle Antille, avendo la facoltà propria ai camaleonti di cambiar colore; ma è un animale più snello e più bello. Nell' Australia, dove tutto è anomalo, vi è una lucertola colla coda in forma di foglia.

Gli Scincoidi rassomigliano ai serpenti nella loro forma, ma hanno quattro zampe cortissime, con artigli affilati; si intanano nelle sabbie dell' Affrica e dell' Arabia; ve n' è una specie gigantesca, nera e gialla, nell' Australia e nelle isole dell' Arcipelago Indiano; sono verdi, colla coda azzurra.

Due Saurii anomali del genere Amblyrhinchus furono scoperti da Darwin nell' Arcipelago Galapagos. Uno, che si trova unicamente nelle isole centrali, è terrestre, ed in molti luoghi il terreno è minato dalle sue tane; l' altro è la sola lucertola che vive d' alghe ed abita il mare; è lunga incirca quattro piedi, ed è brutta orrendamente: i piedi sono parzialmente palmati e la coda lateralmente compressa. Si soleggia sulla spiaggia del mare, e per la sua vita e la nutrizione marina rassomiglia, in piccolo, agli enormi mostri di una primitiva creazione.

Le testuggini sono coperte di una conchiglia o scudo, ma la testa, le zampe e la coda restano libere, vestite da una pelle grinzosa, e l' animale può rannicchiarsi entro il suo guscio se vien spaurito. La testa è qualche volta difesa da un

vero scudo, e la bocca è sfornita di denti, e munita di un pezzo corneo. Lo scudo dorsale, detto il guscio, rotondeggia, ed è formato di otto piastre disposte con simetria e sovente bellissime; la conchiglia al di sotto è piatta, e si compone di quattro paia di ossi, con uno nel centro. Una famiglia delle testuggini è terrestre; due sono anfibie, di cui una abita l'acqua dolce, e l'altra i mari caldi e tropicali.

Nell'Affrica le testuggini terrestri sono numerose più che in tutto il resto del mondo, sia rispetto alle spezie come agli individui. Abbondano altresì nelle Isole della Sonda, negli Stati-Uniti dell'America e nell'America Meridionale, e specialmente nel Brasile. Vi sono tre spezie europee, di cui la testuggine comune (*Testudo Græca*), che si trova in tutti i paesi che circondano il Mediterraneo, è la più grande, giungendo alla lunghezza di un piede; si nutrisce d'insetti e di vegetabili, e s'intana sotterra nell'inverno. Talune delle specie nelle Indie Orientali sono enormemente grandi, lunghe più di tre piedi, e notevoli per la bellissima distribuzione dei loro colori; certe specie sono particolari al Brasile, una a Demerara, ed una all'America Settentrionale; ma forse la specie più grande che si conosca è quella delle Isole Galapagos (*Testudo Indica*), che giunge al peso di 500 o 600 libbre inglesi.

Vi sono due generi di testuggini di acqua dolce, che abitano gli stagni ed i fossi, le pozzanghere e i laghi; e sono gli Emys e i Chelys. Il primo è numerosissimo nell'America; ve ne sono non meno di quarantasei specie particolari ai due suoi continenti: sei specie trovansi nell'Affrica, tre nell'Europa, diciotto in Asia e nelle sue isole, e soltanto due nell'Australia. L'Emys Caspia, nell'Asia Minore, seguita un condottiere, e sommergesi entro nell'acqua quando è spaurita. Il Chelys è munito di una specie di proboscide, e trovasi nelle acque stagnanti dell'America Meridionale.

Il Potamians trionyx, o testuggine di acqua dolce, abita i grandi fiumi e i laghi dei paesi caldi; due specie sono esclu-

sivamente nell'America Settentrionale: sono assai grandi e voraci, divorando uccelli, rettili, e giovani coccodrilli: ed esse poi di sovente sono preda dei vecchi. Una specie è peculiare al Nilo, dove appunto divora le ova ed i piccoli nati del coccodrillo; una all' Eufrate ed al Tigri; ve ne sono quattro specie nel Gange, che di frequente sono viste mangiare i cadaveri umani che son gettati nel fiume sacro; alcuna volta il peso di codesti animali è di 250 libbre inglesi. La Trionyx stellata trovasi unicamente nei fiumi di Giava, ed un'altra specie è comune nei fiumi di Borneo e di Sumatra.

I Chelonii, o sia testuggini marine, vivono nei mari delle zone torrida e temperata; alcune cibandosi di alghe, ed altre di piccoli animali marini. Distinte specie esistono in differenti parti dell' oceano. La testuggine verde, di cui sono molte le varietà, abita l'Atlantico intertropicale: e ponno vedersi questi animali pascolare sulle alghe in fondo dell'acqua lungo le spiaggie. A certe stagioni giungono, dalla distanza di molte centinaia di miglia, in grandi frotte alle imboccature dei fiumi per deporre le ova entro le arene. Questa testuggine è lunga sovente sei, o sette piedi, e pesa da 600 a 700 libbre inglesi; stimasi assai come cibo, ma il guscio val poco.

Le testuggini imbricate, che somministrano la tartaruga, sono prese in varie parti dell'Oceano Indiano, fra le Isole Molucche, e sulla spiaggia nord-ovest della Nuova Guinea. Se ne fa la pesca anche nell'emisfero occidentale presso Haiti e le Isole Caiman; ma la tartaruga ha meno valore di quella delle testuggini dell'Oriente. Due spezie vi sono nel Mediterraneo, ma sono valutate solamente per l'olio che danno. Una ben singolare testuggine, coperta da una sostanza coriacea (*Testudo coriacea*), fu qualche volta presa nelle costiere inglesi; è pesante 800 libbre inglesi: supponsi essere la specie che adoperossi dagli antichi nella costruzione della lor lira, e quindi fu dai Francesi chiamata la Testuggine della Lira.

Risguardo a tutta la classe dei rettili si può osservare, che non vi è una specie comune al Mondo Antico ed al Nuovo,

e poche sono comuni all' America Settentrionale e Meridionale; quelle dell'Australia sono affatto particolari; e per quanto si sa oggidì, ad eccezione delle Isole Marianne, non vi sono nè rospi, nè rane, nè serpi in nessuna isola della Polinesia, quantunque abbondino nell' Arcipelago Indiano; nè se ne trovano nella Tierra del Fuego, nello Stretto di Magellano, nè nelle Isole Falkland.

Parrebbe che soltanto cinque spezie di rettili esistessero in Irlanda prima della sua separazione geologica dall'Inghilterra; una lucertola, una rana, un rospo, e due tritoni.

CAPITOLO XXXI.

Distribuzione deg Uccelli nelle Regioni Artiche — In Europa, Asia, Affrica, America, e nelle Region Antartiche.

Si conoscono più di 7000 specie d' Uccelli che, giusta il sistema più approvato, sono spartiti in sette ordini naturali, o gruppi, cioè gli Uccelli di Rapina o Rapaci, avoltoi, falchi, allocchi; gli Uccelli che s' appollaiano, o gli Appollaiantisi, e quest' ordine è il più numeroso, e comprende i Cantori, i Rampicatori, come pappagalli, picchi, cuculi ec.; i Colombi, i Gallinacei, che inchiudono i polli domestici, le pernici, i tetraoni, i fagiani, gli struzzi: i Trampolieri o Terragnoli, cioè i beccaccini reali, gli aironi, i chiurli, ec. ed i Palmipedi od uccelli natanti, come le anitre, le procellarie, gli albatri, i gabbiani ec.[1] Dopo l'America tropicale, l'Asia è la più ricca in quanto alle specie; il maggior numero degli uccelli di rapina abita l' Europa e l' America, la quale supera tutti i paesi per numero e beltà di specie.

---

[1] Vedasi la collocazione degli uccelli nella bellissima opera scritta da G. R. Gray intorno agli *Uccelli*.

Gli uccelli delle parti settentrionali dei continenti antico e nuovo si rassomigliano moltissimo, ed alcuni sono identici. Verso il sud, le forme differiscono sempre più, sino che nella zona tropicale e nella zona temperata meridionale in Asia, Affrica ed America divengono interamente differenti, famiglie e generi interi essendo sovente stanziati entro limiti ristrettissimi. Alcuni però sono quasi cosmopoliti, e specialmente gli Uccelli di Rapina, i Trampolieri, e gli Uccelli Marini.

Si riscontra l'aquila pescatrice (*Pandion haliactus*) in ogni paese, dall'Europa all'Australia. Il falco Chinese (*Falco palumbarius*) abita il continente americano ed ogni stazione tra la China e la costa occidentale d'Europa; lo sparviere pellegrino (*Falco peregrinus*) trovasi in Europa, America ed Australia; e i Fenicotteri di varie specie pescano in quasi ogni fiume tropicale, e sugli orli dei laghi delle Ande all'altezza di 13,000 piedi. Molti uccelli marini sono largamente diffusi: un gabbiano (*Larus marinus*) abita negli Oceani Settentrionale e Meridionale. Il vascello del capitano Beechey fu accompagnato da pintadi, o piccioni del Capo (*Procellaria capensis*), durante un viaggio di 500 miglia, nel Pacifico; ed eziandio il passero comune si accasa nei villaggi del Bengala come nella Gran Bretagna. Molti altri esempi si potrebbero dare, ma non infrangono la legge generale di distribuzione speciale.

Gli uccelli emigrano a luoghi lontanissimi in cerca di cibo, passando l'inverno in una contrada e la estate in un'altra; molti prolificano in entrambe. Nei climi freddi gl'insetti o muoiono, o s'intorpidiscono durante l'inverno; ma essi fra i tropici o periscono o dormono nella stagione secca; così, in ambo i casi, gli uccelli che vivono d'insetti sono costretti a migrare. Allorchè la terra è coperta di neve, la mancanza di grani fa sì che gli uccelli il cui nutrimento è vegetabile, sono forzati di cercarlo altrove; e nei paesi tropicali le inondazioni annuali dei fiumi regolano le migrazioni degli uccelli che si cibano di pesci.

Alcuni migrano soli, alcuni in gruppi, altri in branchi di migliaia; ed alcune volte gli uccelli vecchi e i giovani vanno separatamente. Quelli che volano in società hanno generalmente un condottiere, e quelli che volano in branchi ristretti osservano pure un tal qual ordine. I cigni selvatici nel volare si mettono in forma di un cuneo; le oche selvatiche vanno in linea. Taluni uccelli volano in silenzio, altri mandano gridi incessanti, e particolarmente coloro che fanno il loro pellegrinaggio durante la notte, a fine di tenere insieme il branco; così fanno gli aironi, i succiacapre, ed i ralli.

Gli uccelli di passaggio, se imprigionati, mostrano una irrequietudine insuperabile quando s'accosta il tempo del loro emigrare. L'Anitra canadense si slancia impetuosamente verso settentrione al solito periodo del suo estivo peregrinaggio. I pettirossi, i cardellini, e gli uccelli della famiglia Oriolus, trasportati dal Canadà agli Stati Uniti nella primitiva età loro, si spingono verso il nord, come se fossero guidati dalla bussola, sì tosto sono in libertà. Ogni anno regolarmente gli uccelli ritornano allo stesso luogo. Le cicogne e le rondini s'impossessano degli ultimi loro nidi, ed i periodi delle loro partenze sono regolari per fino nei giorni. Diversi uccelli europei passano l'inverno nell'Asia e nell'Affrica: mentre molti, che sono indigeni in quelle contrade, vengono l'estate nell'Europa centrale.

Gli uccelli di passaggio sono in America più che in ogni altro paese numerosi, così nelle specie come negli individui. Le anitre, le oche e i piccioni emigrano a miriadi per schivare la rigidità degli inverni settentrionali; e quando mancano i grani nel sud, varie famiglie di uccelli vanno al nord. Le pernici virginiane traversano il Delaware e vanno in Pensilvania quando vi è carestia di grano nella Nuova Jersey; ma sono così pesanti nel loro volo, che si stancano, e molte cadendo nel fiume, terminano il loro viaggio nuotando.

Accade lo stesso al gallinaccio selvatico, che si prende a centinaia nel suo giunger tutto molle sulle sponde dell'Ohio,

del Missouri, e del Mississipì. Codesti uccelli, per la loro struttura, non sono atti a volare lungamente, posciachè le loro ossa contengono minor numero di quelle cellule piene d'aria, le quali danno leggerezza da galleggiare nell'aria alle tribù piumate. Il numero di quelle cellule aeree è maggiore negli uccelli che hanno a sostenere un volo rapido e continuato; probabilmente gli estremi si trovano nel rondone e nello struzzo, l'uno sempre in volo, l'altro non mai. La forza dello struzzo sta nei muscoli delle sue gambe; mentre i muscoli del petto del rondone superano tutto il resto del suo corpo; così egli vola con facilità in ragione di 100 miglia l'ora. L'anitra selvatica ed il colombo selvatico volano tra 400 e 500 miglia in un giorno. La cicogna e taluni altri uccelli migratori non si fermano sino che giungono alla fine del loro viaggio. Vi sono molti uccelli marini, che non sono stati mai veduti in riposo; e tutte le aquile, gli avvoltoi ed i falchi, sono uccelli di forte volo, e sono capaci di sostenersi ad altezze dove non possono giungere creature meno galleggianti per l'aere.

DISTRIBUZIONE DEGLI UCCELLI ARTICI ED EUROPEI.

Gli uccelli dell'Europa e dell'America Settentrionale sono conosciuti meglio che quelli di ogni altra parte del globo. Se ne scuoprono sempre novelle specie in Asia, in Affrica e nell'America Meridionale; e rimangono nell'oriente regioni estesissime finora non esplorate.

Nell'Europa vi sono 540 specie di uccelli, di cui parecchie si distribuiscono nell'Asia e nell'Affrica, senza variazione nessuna apparente, e 100 delle nostre specie europee sono eziandio nell'America Settentrionale. Di queste vi hanno 39 Uccelli Terrestri, 28 Trampolieri e 62 Uccelli Acquatici; tra' quali s'include il maggior numero degli uccelli marini dell'Europa settentrionale, avendo essi, come tutti gli uccelli di mare, localizzazioni molto estese.

Oltre tre quarti delle specie, ed una porzione assai maggiore degli individui fra gli uccelli della Groenlandia, dell'Islanda e delle Faroe, sono più o meno acquatici, e molti del rimanente sono soltanto uccelli di passo. De' pochi uccelli piccoli, il maggior numero è britannico; ma molti che rimangono tutto l'anno nella Bretagna sono migratori nell'Islanda e nelle Faroe, e tutti gli uccelli piccoli abbandonano la Groenlandia durante l'inverno. L'Aquila albicilla è l'uccello più grande in codeste nordiche isole; si ciba del salmone e della trota, e si fabbrica il nido sulle balze più elevate. Il Falco islandico o Gerfalco, quantunque indigeno, è raro per fino nell'Islanda medesima. L'Allocco nevoso vive presso alle ghiacciaie nell'interno della Groenlandia, ed è visto qualche volta nelle Orcadi. Certe specie particolari di tetraoni sono esclusivamente delle alte latitudini, come la pernice di montagna (*Lagupus mutus*). La Columba oenas vive in tutti i petrosi lidi d'Europa, ed è altresì un uccello americano. La famiglia dei corvi è abitante di tutte le parti del globo. Il corvo comune è sparso generalmente; la cornacchia nera (*Corvus corone*) e la gracchia trovansi per tutto in Europa e nell'America Settentrionale. La cornacchia bigia (*Corvus cornix*) è il solo di codesto genere che si mostri dentro il cerchio Artico, ed egli vi sta soltanto durante la state. La gazza è in ogni luogo d'Europa. Si trova la ghiandaja, uno dei più begli uccelli della sua tribù, nell'Europa, nell'America Settentrionale e nella China; il Corvo imperiale abita da per tutto, dalla Groenlandia sino al Capo di Buona Speranza, e dalla Baia di Hudson al Messico: è capace di sopportare gli estremi del caldo e del freddo, e nelle Isole Artiche riesce più grande, più forte e più ingordo che non è altrove. Si dice ch' ei distrugga gli agnelli; caccia dal suo nido l'Eidero per avere le sue ova, o i suoi nati, e si unisce in branchi per cacciare gli uccelli che si intromettono nella sua dimora.

I Trampolieri sono i più numerosi degli uccelli terrestri

nelle regioni Artiche. La beccaccina reale ed il piviere dorato vengono per poco tempo; e la beccaccia di mare (*Haematopus ostralegus*) rimane tutto l' anno nell' Islanda, dove fa il suo nido vicino ai fiumi, e fa la guerra alla tribù dei corvi. L' airone, il chiurlo, il piviere, ed il più degli altri Trampolieri emigrano; il Piro piro piccolo (*Totanus hypoleucon*) con altri della sua specie, ed il merlo acquatico, sono stazionarii tutto l' anno.

I Palmipedi essendo guerniti di peluria e di piume oleose sono gli uccelli più capaci di resistere al freddo di un clima polare. Il Cygnus musicus è il più grande degli uccelli migranti dell' Europa o dell'America. Egli è lungo 5 piedi dalla punta del becco all' estremità della coda, ed 8 piedi dall' estremità di un' ala a quella dell' altra; le sue piume sono di un bianco purissimo con una tinta di color d' arancio o di giallo sulla testa. Alcuni rimangono l' inverno nell' Islanda; e durante la lunga notte artica si odono i loro canti allorchè passano in stormo, e sembrano suoni di violino. Varie specie della tribù dell' anitra vivono molto innanzi al nord, in moltitudini prodigiose. Per tutto nelle terre artiche trovasi l' anitra selvatica comune (*Anas boxhas*) da cui si crede che provenga l' anitra domestica nostrana. Sonovi due specie dell' Eidero, di cui ve n' è una, l' anitra reale, o *Somateria spectabilis*, ch' è sparsa in tutte le isole ed in tutti i litorali dell' Atlantico Settentrionale, nelle terre ed isole artiche, in Europa ed in America. Nell' Europa il sito più meridionale dove questo uccello nidifichi è nelle isole Faroe sul litorale del Northumberland; nè in America ei s' innoltra più al sud di Nuova-York. L' Eidero vive in alto mare durante il verno, poi si riduce a spiaggia allorquando l' erba comincia a rinascere. L' Eidero e fa e accomoda il suo nido con le alghe marine, ed all' interno lo fodera con la peluria strappatasi dal proprio petto. Due volte per ogni stagione gl' isolani prendono le ova e la peluria, ma non uccidono gli Eideri vecchi, poichè la peluria d' un' anitra morta è di

poco valore, avendo perduto la propria elasticità. Per la terza volta il maschio rifà colla peluria del suo petto il proprio nido: ed in allora si permette che tali uccelli covino i loro nati: e tosto che questi possono cibarsi da lor medesimi, sono dalla madre guidati al mare. Giungono a crescimento compiuto in quattro anni, ed allora misurano due piedi da un estremo all'altro delle due ali. Per venti anni si vide la stessa coppia frequentare lo stesso nido: e gli abitanti dell'Islanda credono che l'Anitra eidero campi sino a cento anni.

Il Corvo marino, o Cormorano (*Pelicanus corbo*) vive di pesci; è universale nei mari settentrionali, ed è raro che le genti colà abitanti se ne cibino. Ei s'asside talora solingo, o a frotte, in sulle rupi, adocchiando i pesci con avido sguardo; poi piomba d'un subito nell'acqua dando loro la caccia, e perseguendoli sottacqua per tre o quattro minuti. Le Alche (*Alca*) sono numerosissime, e particolarmente abbonda l'Alca torda, o penguino; ma il gran penguino che per la picciolezza dell'ali è incapace di volare, è quasi estinto nei mari artici. Vedesi ovunque in quei mari la *Sterna hirundo*, o la rondine di mare, gir sorvolando leggermente sulla superficie delle acque pescando molluschi e piccoli pesci. I Gabbiani (*Larus*) di molte specie ed in numero non calcolabile, abitano le regioni Artiche, mentre poi nelle regioni Antartiche vengon rappresentati dal genere non meno numeroso detto *Procellaria*, di cui l'Uccello della tempesta (*Procellaria pelagica*) si è il tipo. Non vi sono uccelli più largamente diffusi come questi due generi. Abitano, direm così, ed affrontano la tempesta in tutte le latitudini ed in tutti i mari. Nove o dieci specie di gabbiani si trovano nelle regioni Artiche; e fra quelle la più abbondante probabilmente si è il gabbiano terragnolo (*Larus rissa*) i cui piccoli nati cuopron le rupi nell'Islanda accalcati insieme sì fattamente, che una schioppettata ne uccide a un sol colpo un cinquanta.

Lo Stercorario (*Larus cataractes*) è uno degli uccelli più coraggiosi e rapaci: egli è l'anello tra i gabbiani comuni e gli uccelli di rapina. Ei vive predando sugli altri uccelli, ed è sì audace che costringe gli altri gabbiani a recere i pesci che hanno inghiottito: e fu visto con un solo colpo ammazzare un Puffino. Il suo quartier generale è nelle Isole Faroe, Shetland, e nelle Ebridi, dove cova i suoi nati, ed assale gli animali se vi si accostano.

Poche specie di Procellarie, come il Puffino, abitano i mari Artici; ma i mari Pacifico, Meridionale ed Antartico sono il preferito ricovero di questo genere. Codesti uccelli prendono in inglese il lor nome di *Petrel* [1] (o Petrelli [2]) dalla facoltà che possedono di camminare sull'acqua; il che fanno coll' aiuto de' loro grandi e piatti palmipedi e delle ampiamente distese loro ali. Vi sono parecchie specie distinte dell' Uccello della tempesta, confuse tutte dai marinari sotto quel nome. Si diffondono estesissimamente; hanno ad un incirca la grandezza di una rondine, e son quasi del colore medesimo: volano rapidamente: si riparano dalla procella nella cavità di un' onda, e vanno a terra soltanto nella stagione del nidificare.

È stato osservato che tutti gli uccelli abitanti le isole si mettono in volo dirigendosi contro vento quando se ne vanno al mare, appositamente per avere favorevole il vento allorchè tornano stanchi ai lor nidi. In conseguenza di ciò, la direzione de' venti predominanti influisce molto sulla scelta della loro dimora; per esempio le 25 Rupi da Uccelli, o *Vogel-berg* nell' Isole Faroe sono rivolte all' ovest, o al nord-ovest; e nessun uccello abita i dirupi che guardano all' oriente, quantunque apparentemente il sito sembri buono del pari: preferenza ella è questa di cui si rende ragione colla predominanza del vento di ponente in quelle latitudini.

---

[1] *Petrel*, nome inglese, derivato da *Saint Peter*.

[2] In molti luoghi anche in italiano par che il nome *Petrello*, venga da *Pietro*. (*Nota del Trad.*)

Per la più parte gli uccelli di mare son gregarii. Fabbricano i loro nidi sulla stessa rupe, e vivono in società. Di questo fatto, le mentovate rupi ci offrono un singolare esempio. Il *Vogel-berg* giace in una cavità spaventevole fra le precipitose rupi di Westmansbavn in Faroe. Questa voragine è accerchiata da roccie alte 1000 piedi; e miriadi di uccelli marini si aggruppano intorno le vette di quei dirupi: ma le differenti sorte di uccelli hanno separate le abitazioni, nè veruna razza, nè individuo nessuno lascia i proprii quartieri, o si avventura d'introdursi nei luoghi de' suoi vicini. Sopra alcune basse rupi appena elevantisi dalla superficie dell'acqua siede il lucido Cormorano: il *Larus cataractes*, in schiere predaci si posa sopra di un gradino più alto, e sono queste ansiosamente guardate dal *Larus rissa*, che in miriadi s'accalca sui proprii nidi posti a filari lunghesso i più ardui scaglioni: nè vi ha di visibile che le teste delle madri quasi toccantisi l'una coll'altra. I penguini ed i parangoni (*Uria Troille*) seggono sopra uno stallo stretto e più alto della scalea, quasi in ordine di parata co' bianchi lor petti in faccia del mare, ed in contatto immediato l'un l'altro. Le torme dei Puffini formano cima a codesta piumata piramide posandosi sullo stallo più elevato; e appena sarebbero discernibili a causa della sommità dell'altura, se non si tradissero col volare qua e là. Talune fra queste tribù di uccelli hanno una sentinella postata a vedetta per loro salvezza; e pongono tale fiducia le torme nella sua vigilanza, chè se la scorta vien presa, son tutte agevolmente acchiappate. Allorquando l'intera falange piglia il volo, assordano l'orecchio colle discordantissime loro grida.

Per la maggior parte gli uccelli marini dei Mari Artici sono eziandio abitanti dei litorali settentrionali d'Europa e delle Isole Britanniche.

Pochi luoghi d'Europa son più doviziosi di uccelli com'è la Gran Bretagna, così nelle specie come negl'individui; e gli uccelli grandi di caccia sono così abbondevoli, che nessuno

mai sogna di mangiare i rosignoli o i pettirossi, od altri augelletti, come nel sud dell'Europa. Fra le 540 specie di uccelli europei, 277 sono indigene delle isole britanniche. Il Tetrao scoticus, la cutrettola gialla ed una pezzata, non trovansi altrove. È probabile che la maggior quantità degli uccelli britannici sia venuta dalla Germania prima della separazione dell' Inghilterra dal Continente, e parecchi di corto volo non giunser mai nell' Irlanda. La pernice di montagna (*Lagopus mutus*) e l' Orogallo (*Tetrao urogallus*) vennero dalla Norvegia.

Cinque sono gli avvoltoi europei; il Lemmergeyer delle Alpi e dei Pirenei costruisce il suo nido nelle parti più inaccessibili delle montagne, e si vede di rado: egli abita altresì nei monti dell' Abissinia e nelle steppe della Mongolia. Dieci aquile sono europee; una è speciale alla Sardegna; e se ve ne hanno talune, son ben poche in comune coll' America; l' Aquila reale è forse una tra quelle; codesto bellissimo uccello, che un tempo aggiungeva una caratteristica selvaggia ai monti scozzesi, e dava la piuma distintiva al berretto dei Capi dei Clan (o tribù) è ormai sterminato. L' Aquila pescatrice, o di mare, dell' Europa, è surrogata in America dal Falco leucocephalus, e così accade d' alcuni dei nostri numerosi falconi; tra quali il gerfalco è stato talmente distrutto, che adesso è raro per fino nell' Islanda suo luogo nativo: ve ne sono ancor pochi nella Scozia, e ne vengono presi taluni nel loro volo migratorio a traverso i Paesi Bassi; ed i maestri falconieri gli addestrano pel divertimento, già ormai fuori d' uso, della falconeria.

La tribù degli Allocchi è numerosa, e parecchi d' essa sono assai belli. Il Bubo maximus, o Strige gufo, il maggiore fra gli uccelli notturni, abita le foreste dell' Europa centrale e meridionale; è raro in Francia ed in Inghilterra, quantunque piuttosto comune nell' Irlanda e nelle Orcadi. In Italia vi è una piccola civetta che si ammaestra e serve di zimbello.

Gli Allocchi, le Aquile ed i Falchi hanno rappresentanti

in ogni paese, ma con specie differenti. Le due specie di succiacapre europee migrano all' Affrica nell' inverno; e si può udire il particolare lor grido allorquando a notte, pel chiaro di luna, esse, in numerose legioni, si mettono a volo pel gran tragitto. Parecchie delle nostre rondini vanno nell' Affrica; amendue li nostri alcioni sono affricani, e ci vengono a visitare solamente nella estate; uno, l' Alcedo ispida, è indigeno dell' Egitto Inferiore e delle costiere del Mar Rosso. Talune tra le sette specie dei rampichini (genere Certhia) europei si arrampicano sovra i tronchi e sui rami degli alberi a caccia d' insetti; altre perseguitano la loro preda aggrappandosi a' frontoni di rupi e di mura, sostenute dalle penne dure ed elastiche della coda: l' Upupa, abitante dell' Europa Meridionale, va predando i piccoli rettili e gli insetti sul terreno.

Gli uccelli a becco grosso (*Fringillidæ*) sono i più caratteristici dell' Europa; ad essi appartengono gli uccelli meglio canori. I silvani hanno il becco molle, e si alimentano d' insetti e di vermi: il rosignuolo, il pettirosso, lo scricciolo o reattino (*Motacilla troglodytes*) il più piccolo fra gli uccelli europei, i cantori, la sterpazzola (*Sylvia cinerea*) ed altri si allogano in questa famiglia. Gli uccelli di becco grosso, come il passero comune, il calderino ed altri suoi congeneri, i fanelli, le calandre, le crociere, vivono di semi.

Quattro specie di Muscicape sono speciali dell' Europa e cinque specie di Averle (*Lanius*). Il Corvo imperiale ed altre specie di corvi, le gazze e le ghiandaie sono abbondevoli; il corvo alpino e la nocciolaja (*Nucifraga*) trovansi soltanto nell' Europa. In paragone coll' America, la famiglia dello Storno è povera, e quella de' Picchi ancor più; tuttavia n' abbiamo sei specie ed alcune bellissime. Una sola specie di cuculo è interamente europea: le altre due sorte vengono casualmente, e tutti sono uccelli di passo. Vi sono quattro specie della tribù dei piccioni; il colombaccio abita le foreste di larice, ed è migratore: anche il colombello ci lascia

nell' ottobre : il Piccion terraiolo (*Columba Livia*) che si crede essere l' origine da cui l' infinita varietà di piccioni domestici è venuta, vola per branchi, e fabbrica il suo floscio nido sugli alberi e le rupi ; e si trova altresì nella parte Daouria della catena dell'Altai. Dei Gallinacei ve ne sono molti ; il solo fagiano indigeno esiste nella porzione meridionale del Continente; e l' Urogallo, ora estinto nelle foreste britanniche, abita molte parti d' Europa; abbonda specialmente nella Scandinavia dovunque cresce il pino, il quale s' accosta quasi al Capo Nord, ed ancora nelle foreste Russe. Il francolino di monte (*Tetrao bonasia*) frequenta le foreste di pino e di pioppo tremolo nell' Europa centrale e nordica, dove il fagiano di monte (*Tetrao tetrix*) riesce pure abbondante. Cinque specie di tetraoni e sei di pernici forniscono abbondanza di cacciagione; quattro di queste ultime stanno circoscritte alle parti meridionali del Continente, e così pure la Grandula (*Tetrao alchata*) e la Ganga (*T. arenarius*) che formano una famiglia a parte: la Grandula abita le sterili pianure dell'Andalusia e di Granata, e la Ganga le petrose ed incolte lande di Francia, dell' Italia meridionale, e di Sicilia. L' Ortigis gibraltarica è un uccello peculiare, affine alla famiglia dei tetraoni, e si trova solamente nel mezzodì dell' Europa.

I Trampolieri europei sono numerosissimi, ed inchiudono esempi di quasi tutti i generi conosciuti ; beccaccie, beccaccine reali, pivieri e chiurli sono abbondanti assai, ed aironi di varie specie ; vi sono tre specie d' aironi crestati, ed ai nostri tempi gli aironi comuni si adunano sulle vette degli alberi senza esser molestati, dopo che il progresso dell'agricoltura ha reso le campagne disadatte per le caccie a falcone. Parecchie cicogne, gru, e due specie d' Ibi (*Ibis*) sono europee ; e nelle parti sud-est del continente, e nelle Maremme sulle spiaggie occidentali dell' Italia si incontra una specie di Fenicottero. Molti Trampolieri nullameno migrano al verno. La cicogna, sì favorita nell' Olanda ov' è spe-

cialmente protetta, va errabonda: si ritira nell' Asia Minore, e col riedere della state ripiglia il suo antico nido in cima di un cammino, nidificando in ambo i paesi. Circa 140 specie di uccelli europei o abitano le alture più sublimi delle Alpi, o le traversano nei loro pellegrinaggi annuali. Per lo più dirigono il loro volo a traverso il Gran San Bernardo, il passaggio di San Teodulo, il Sempione ed il San Gottardo. L' Europa è oltremodo doviziosa in Palmipedi; vi sono tre specie di cigni selvaggi, tre di oche selvatiche, e più di 30 della tribù delle anitre, inchiuse quelle che abitano i Mari Artici.

UCCELLI D' ASIA E DELL' ARCIPELAGO INDIANO.

Gli uccelli europei si diffondono vastamente nell' Asia; la maggior parte degli uccelli marini artici frequentano le sue coste settentrionali; tra 50 e 60 degli uccelli europei appartengono altresì alla Siberia, e trovansi più di 70 specie europee nel Giappone e nella Corea, che probabilmente sono anche abitanti della Siberia e dei Monti Altai: poi parecchie sono identiche cogli uccelli dell' America Settentrionale, talchè la stessa affinità prevale nelle tribù piumate delle regioni Artiche come nei prodotti vegetali.

L' Asia Minore è un paese di transizione, cioè dove molti uccelli europei vengon frammischiati cogli uccelli delle regioni più calde, come l' alcione di Smirne (*Halcyon smyrnensis*) ch' è un uccello grande con sontuosissime piume, identico col Gran-Martino-Pescatore, o alcione del Bengala, così generalmente trovato nell' India. Gli uccelli europei abitano eziandio il Caucaso, le sponde del Mar Caspio e la Persia. Inoltre questi climi caldi sono le dimore invernali di parecchie specie europee.

Nell' Asia Minore, e specialmente nell' Armenia, il numero e la varietà degli uccelli sono ben grandi: aquile, avvoltoi, abuzzaghi, o Falchi capponi, quaglie, pernici, stor-

ni, aironi, cicogne, grue, ed in legioni il Podiceps columbus o Svasso artico, e cigni, ed oche selvatiche, anitre e pellicani, son tutti uccelli indigeni di codeste contrade: poscia sono a notarsi i cantori, tra' quali il rosignuolo (quel tema eterno alle canzoni de' poeti) che abbonda nella Persia. Si ammaestrano i falchi per la caccia del cervo in questo paese: ed ivi le pernici asiatiche, o i francolini più vividi ne' loro colori che i nostrani, sono altresì differenti per aver i becchi architettati a sradicare le radici bulbifere, che sono il loro cibo nei deserti.

Procedendo verso l'oriente i tipi divengono più indiani; e le grandi penisole ad ambo i lati del Gange sono stanza degli uccelli maggiormente singolari e più sfolgoreggianti. Parecchie specie ed alcuni generi interi dei Martini-Pescatori, od alcioni, colà pompeggiano de' più sfarzosi colori: le piume del Muscicapa, o pigliamosche, hanno un magnifico lustro metallico, e le averle, le cui tinte sono sobrie tra noi, colà sono ornate dei più vivaci colori: il Drongo ha una vesta di oltramarino, ed il Calyptomene ne indossa una di verde smeraldo.

I Rampicatori di grosso becco sono singolarmente belli. Il pappagallo col collaretto verde, così agevolmente ammaestrato a parlare, abita le foreste indiane e le rive del Gange sino da tempi immemorabili, con legioni di congeneri di qualsivoglia colore; nè una specie di questi, e nemmeno della tribù intera dei pappagalli, è comune all'Asia, all'Affrica, all'America, o all'Australia, e neppure a due soli di questi gran Continenti. I pappagalli son pure di colori splendidissimi nell'India, ma con loro gareggia la tribù del cuculo; parecchi generi di codesti uccelli non esistono altrove, come il Malcahos a grosso becco, i Coucali (*Centropus sp.*) colle loro piume stecchite, i Couroucou in vestimenti di vermiglio e d'oro: ma questi ultimi però abitano altri climi tropicali.

L'Asia Orientale è notevole per la grande varietà de' suoi Gallinacei e per le magnifiche loro piume. Dobbiamo a co-

desto paese il nostro pollame domestico, e vi sono due specie di pavoni selvatici nei boschi dell' India e del Ceilan. Il *Polyplectron,* uccello unico del suo genere, ed i *Tragopan,* sono indiani; ed alcuni degli uccelli più splendidi dell' Oriente si allogano nella tribù dei fagiani, di cui cinque specie son peculiari alla China ed al Tibet. Varie specie del fagiano trovansi nell' Imalaja, ed havvene uno le cui piume son di un lustro metallico. Il fagiano dorato (*Phasianus pictus*), l'argenteo (*Phasianus nycthemerus*) ed un altro (*Reeves' pheasant*) colle penne della coda lunghe quattro piedi, appartengono alla China. Il Lophophorus refulgens, ed alcuni altri di quel genere, sono strettamente indiani.

I piccioni puranche sono splendidissimi nelle piume loro; per lo più essi appartengono alla China ed al Giappone; i piccioni nell' impero Birmano sono verdi.

Sarebbe opera sprecata il voler numerare i belli uccelli che vanno attorno nelle foreste, e che fanno la pesca nei fiumi, del Continente Asiatico, e non di meno vengono sorpassati nello splendore delle piume dagli uccelli delle isole dell' Arcipelago Indiano; queste isole sono di fatto la patria degli uccelli vestiti con più fulgida pompa fra tutti gli uccelli esistenti. Persino Giava e Sumatra, quantunque i loro abitanti alati abbian più somiglianza con quelli dell' India, ne hanno molti a loro speciali, particolarmente 12 o 13 specie di Rampicatori, e parecchie della specie del Succiamiele; ma la dissomiglianza cresce colla distanza, come nella Nuova Guinea e nelle sue isole, dove il genere del Succiamiele viene sviluppato con novelle forme ed ammanti pomposissimi.

Circa 35 generi sono esclusivi delle Indie; 32 generi, con tutte le loro numerose specie, trovansi unicamente nelle isole dell' Arcipelago Indiano, e parecchi tra di essi son confinati in una o due isole. Vi sono i Cassicani, rassomiglianti alle ghiandaie, colle piume di un lustro metallico; le due sole specie di Pirolli, una color violetto vivacissimo, l'altra verde splendido; varie specie del Bucero con becchi grandi

a guisa di corna, uccello della tribù Oriolus, di colori splendidi; la rondinella che fa il nido mangereccio, numerosi e sfarzosi Silvani, e tutte le specie tranne una del genere Philidon, o uccelli che succiano il miele, le cui lingue terminano in uno spazzolino. Gli uccelli di paradiso di molte sorte abitano la Nuova Guinea, e le prossimane isole Molucche ed Aroo. Sono uccelli di passaggio, e cambiano la loro dimora coi monsoni. Il Re, o uccello di paradiso reale, porta due lunghi e sottili filamenti che sporgono dalla coda, e che terminano in una liscia ed arricciata stoffa color verde smeraldo, ed il maschio della specie verde porta lunghe piume ondeggianti dai lati del corpo, le quali dannogli magnifica apparenza. I piccioni riescono bellissimi, ma sono assai circoscritti in quanto alla loro localizzazione. Il Goura, o il gran Piccione coronato, ch'è il più grande della sua tribù, abita il Borneo. Ciascuna isola ha una specie di Loris che l'è propria; molti parrochetti e Cacatu, e Curucu (della specie Trogon), i Coucali ed il Barbu, con becchi enormi, sono tutti speciali di codeste isole. Per insino le pernici han qui gettato i loro colori modesti, ed assumono le tinte vivide dei tropici, quale il Cryptonix verde ed il fioccato. Ma gli altri Gallinacei di gran lunga le oltrepassano in beltà, come sarebbero il Fagiano Argo e due o tre specie anche più magnifiche, con un esercito di altri uccelli, che gli Europei non videro giammai nel loro stato selvatico, nelle profonde djengle e nelle foreste impenetrabili di quelle isole inesplorate. Il Casuario, uccello affine allo Struzzo, senza la facoltà del volo, ma rapidissimo al corso, si diffonde ampiamente nell'Arcipelago Indiano e nella penisola sud-est dell'Asia, e quantunque privo di bellezza, è notevole per la sua localizzazione particolare e pel carattere distintivo dell'intera razza.

UCCELLI AFFRICANI.

Una gran parte degli uccelli europei abita eziandio l'Affrica, e molti vi emigrano nell'invernata; nondimanco gli uccelli di codesto Continente sono assai particolari, ed han carattere tutto loro proprio; i più conosciuti sono quelli del nord, del nord-est e del Capo di Buona Speranza, ma la maggior parte dell'Affrica tropicale non è stata finora dai naturalisti esplorata. Si può generalmente osservare, che gli uccelli tropicali differiscono da quelli dell'Affrica Settentrionale, ma, salvo poche eccezioni, sono gli stessi che quelli dei siti meridionali del Continente. In tutta l'Affrica però, al sud del deserto, le specie sono differenti da quelle dell'Affrica Settentrionale ed Occidentale e dell'Europa. Inoltre esiste una forte analogia, ma non affinità, tra gli uccelli dell'Affrica e dell'America nei medesimi paralleli di latitudine; non vi è uno solo degli Appollaiantisi comune a questi due Continenti, quantunque alcuni uccelli di preda trovinsi in amendue.

Vi sono nell'Affrica 59 specie dei Rapaci, fra le quali alcune poche sono europee. Il Segretario è il più singolare di quest'ordine: egli preda serpenti al Capo di Buona Speranza, nell'Abissinia ed in altre parti del Continente. L'Affrica possiede almeno 300 specie dell'ordine dei Passeri, di cui 10 generi con tutte le loro specie sono particolarmente sue proprie. Le rondini sono belle più che le nostre, particolarmente la Filicoda, con due piume alla coda, lunghe il doppio del corpo. Molti Martini-pescatori, i più splendidamente colorati della loro splendida razza, frequentano i laghi ed i fiumi; quattro specie di upupe, una delle quali visita l'Europa nell'estate, sono indigeni; e i Mielevori del genere Certhia (*honey-birds*) rappresentanti dei colibri od uccelli mosca dell'America Meridionale, sono speciali dell'Affrica. Essi abbondano al Capo di Buona Speranza, dove i nettarii delle Protee

e di altre piante forniscono il sugo zuccherino per loro cibo. Il Malurus africanus, con molti altri cantori, e per lo più altrove non noti, abitano le foreste. Il canarino è confinato alle Isole Canarie; il suo canto è perfino differente in due distretti adiacenti; cosa di cui per altro sonovi altri esempi. Il Capirote, altresì indigeno delle Isole Canarie, è cantore eccellente, ma non può addimesticarsi. Parecchie Averle sono speciali dell'Affrica, ma la specie nota col nome di gran Batara, ha suoi confini nelle Azore. Vi sono varii uccelli della tribù del Corvo imperiale (*Corvus corax*), o ad essa strettamente affini, quale è il Lampritornis superba; un altro colle ali purpuree: il Buphaga, unico uccello del genere suo; e parecchie specie del Calaos. L'Uccello tessitore (*Ploceus textor*) è uno dei più notevoli della tribù dei granivori; intreccia di gramigna e festuche il suo nido con molta destrezza; e trasportato in Europa intesseva intra i ferretti della sua gabbia una quantità di fili, con grande assiduità, ed un tessuto ben forte ne fece. La vedovina, il Colious, il Gruccione azzurro (*Merops cœnulescens*) e tutti i Touracou cacciamosche, con molte specie di Picchi, non rinvengonsi altrove. I pappagalli ed i parrochetti che in nembi riempiono le foreste tropicali, con grandezze che variano da una gallina ad un passero, sono di forme peculiari. I Curucu, specie Trogon, i più belli fra i Rampicatori a becco grosso, sono identici con quei dell'Asia, ma il Barbu e le quattro specie di Barbicani, sono affatto affricani, come lo sono taluni dei cuculi. Fra questi ultimi trovansi due specie del Cuculus indicator, così nomato dall'indicare ove le api hanno i lor nidi; una è speciale dell'Abissinia, l'altra negli addentrati siti del Capo di Buona Speranza.

Vi sono almeno 13 specie di piccioni affricani; ed all'Affrica dobbiamo la gallina di Faraone o di Guinea, di cui sono tre o quattro guise; essi aleggiano a centinaia vagando fra gli arbusti ed i dumeti sulle sponde dei fiumi e dei laghi della Numidia ed in tutte le regioni tropicali, ma sono abbon-

devoli ancora più nel Madagascar. Parecchie specie di pernici e di tetraoni sono proprie all' Affrica, specialmente il Gangas, di cui vi sono cinque specie: talune vanno in covate, altre traversano i deserti in branchi di molte e molte centinaia. Il Tetrao arenarius, ch' è di questa famiglia, è copioso negli aridi deserti dell' Affrica Settentrionale più che nell' Europa, e le pernici sono rappresentate in questo paese dal francolino, che si ciba colle radici bulbose.

Gli struzzi spaziano per l' intera vastità dell' Affrica e dell' Arabia, e le Ottarde, pur esse vaganti pelle pianure, sono numerose; ma i più singolari sono l' Houbara e l' Otis-Kori nell' Affrica meridionale, alto cinque piedi, notevole pel fulgente suo occhio.

Trampolieri di varietà senza fine abitano fiumi, laghi e paludi, come beccaccie, beccaccini reali, pusieri, grue, aironi e platalee (*Platulea leucordia*). I più notabili sono i Dromi ed i Marabou, le cui piume sono oggetto considerevole di commercio: aggiungasi il Piviere color Isabella (*Cursorius isabellinus*), lo Scopus o Ombretto, l' acquatico viaggiatore dell' abissinia, e la tribù Tantalus o dei chiurli, fra cui ritrovasi l' Ibi (*Ibis religiosa*) tenuto sacro dagli antichi Egiziani, sì frequentemente trovato in mummie nelle Catacombe, e affigurato ne' lor monumenti, nonchè il recentemente scoperto anomalo uccello Balæniceps rex, che abita il Nilo Bianco Superiore, dove cibasi di pesci e lucertole.

Gli uccelli natanti non son meno numerosi: la Bernicla cyanoptera è un' oca peculiare a Shoa: i Rhynchops e i pellicani, varie guise di anitre, o di uccelli ad esse affini, qui si ritrovano e non altrove. Sonvi 56 generi con tutte le specie loro integralmente affricane; e taluni circoscritti entro limitati distretti.

UCCELLI DELL' AMERICA SETTENTRIONALE.

Delle 500 specie di uccelli dell' America Settentrionale ve ne sono circa un 100, che trovansi ancora in Europa, pel maggior numero acquatici e comuni alle spiaggie nordiche d'ambo i Continenti. Gli uccelli marini del Pacifico Settentrionale e dello Stretto di Behring sono pressochè i medesimi che quelli dei mari di Groenlandia e dell' Atlantico Settentrionale; ma il gran penguino dei nostri mari nordici tuttora esiste nel Pacifico Settentrionale, ed il grande albatro o albatrosso, di rado veduto nell' Atlantico nordico, frequenta in immense falangi le spiaggie dell'America Settentrionale. Questo uccello è quasi universalmente nel Pacifico sino alle burrascose regioni presso il Circolo Antartico. Somigliante alla procellaria, egli è uccello della tempesta, veleggiando pacatamente sulle immense ali sue tra le più tremende burrasche, seguendo una nave un giorno intero senza posarsi mai sovra le onde: egli è il grandissimo degli alati uccelli marini, e taluno misura 14 piedi dall' estremità d' un' ala all' altra.

Non vi è avvoltoio che sia ai due Continenti comune; ma sonovi aquile ed altri uccelli di rapina, e pochi della tribù del corvo, e parecchi Trampolieri e Palmipedi, che abitano in ambidue i luoghi: nullamanco il general carattere degli uccelli dell' America Settentrionale è differente da quelli d'Europa: e 81 forme generiche americane, e due famiglie, non ritrovansi nell' Europa. I Trochili, o colibri, o Uccelli-mosca sono affatto americani: soltanto quattro specie sono nell' America Settentrionale: e di esse una è migratoria, ed un' altra comune all' America Meridionale. La famiglia dei pappagalli, distribuita con generiche differenze in quasi tutte le tropicali contrade, è quivi rappresentata da una sola specie, che vive nelle foreste della Carolina. L' Europa nulla ha di analogo con questa e con la famiglia dei colibri. Par singolar

cosa che un paese con tanti laghi e fiumi abbia soltanto un Martin-Pescatore. Le foreste sono ripiene di molte specie di Rampicatori; ed hannovi 68 specie particolari di silvani e di pigliamosche: tra cui il Todus viridis, che forma un genere a sè. Abbondano corvi imperiali, cornacchie, gazze, ghiandaie, e quivi son molte specie d'Icteridæ. La tribù del Fringuello è assai numerosa, e vi sono 16 specie di picchi, siccome puossi aspettare in un paese coperto di foreste. Di piccioni vi sono otto specie, ma gl'individui di esse sono innumerabili, e specialmente notisi la Columba migratoria che passa in miriadi sovra il Canadà e gli Stati del Nord per successive giornate due volte l'anno. I nostri pollai vanno debitori all'America Settentrionale pel gallinaccio domestico, il quale, colà selvaggio, abita i nativi suoi boschi, e giunge a gran mole. Perniei, propriamente dette, là non vi sono; ma l'Ortyx, ch'è genere a loro strettamente affine, le rappresenta; e fra 13 specie di tetraoni americani, ve n'è probabilmente una sola europea, ed è famiglia che sotto differenti forme esiste in ogni paese. La vasta estensione di acque e di paludosi terreni rende l'America Settentrionale domicilio d'innumeri Palmipedi e Trampolieri. Quasi tutti gli uccelli granivori e Trampolieri sono migratori; chè nel verno non trovan più da cibarsi a settentrione dei grandi laghi, dove il terreno è gelato per oltre sei mesi dell'anno. Molti passano l'invernata in California, tra cui le cicogne e le grue: le oche selvatiche ricuoprono immensi campi di terreno presso la marina, e quando spiccano il volo, se ne ode il rombazzo da ben lunge. Persino i gabbiani ed altri uccelli nordici marini corrono alle costiere di California, anzi a tutte le spiaggie del settentrionale e temperato Pacifico.

Puossi generalmente affermare che in quanto alla tribù dei Palmipedi, l'America possiede esempi di tutti i generi del Mondo Antico, e molti a lei peculiari e proprii. L'altipiano del Messico ha talune forme particolari, e talune specie di uccelli natanti, rinvenute soltanto nelle latitudini più

boreali: ma eccettuate le Cotingidæ, ivi sono i rappresentanti di ogni gruppo di uccelli dell'America Settentrionale e Meridionale.

La differenza che passa tra gli abitatori dell'aria nelle due Americhe, è più grande di quella che v'è tra gli uccelli dell'America Settentrionale con quei d'Europa: nè vi sono in comune più di 50, o 60 specie. L'America Meridionale possiede una varietà di forme originali maggiore che qualunque altro paese: più di 138 generi con tutte le specie loro abitano unicamente quella contrada: della sola famiglia dei passeri vi sono almeno 1000 specie che le son tutte peculiari. Gli avvoltoi sono di generi differenti da quelli d'Europa: fra questi il Condor delle Ande è il più grande; frequenta i sommi pinnacoli delle Ande nella state, e fa suo nido all'altezza di 15,000 piedi e forse più, al di sopra del mare; ed il barone Humboldt lo vide ruotarsi a volo ad una elevazione di 22,000 piedi. Questo Condor abita le Ande dallo Stretto di Magellano sino al 7° lat. bor., ma non traversa mai l'Istmo di Panama.[1] Egli va vagolando sulle pianure della Patagonia, sin sulle foci del Rio Negro, e quando a quando discende a frotte sui litorali a pascersi di balene morte: e, come tutta la razza degli avvoltoi, possiede la facoltà di scernere a immensa distanza un animale moribondo o morto. Quantunque il Condor si cibi principalmente di animali morti e di carne putrida, egli talora assale animali viventi; le sue abitudini sono quelle dell'avvoltoio comune. Si scrissero nei libri esagerazioni sulla sua mole e sulla sua ferocità; la cosa più notevole nella sua storia sta nella grande diversità di altezze alle quali si sa ch'egli vive, cioè dal livello del mare ad una elevatezza di quasi quattro miglia. Il Vultur papa, o Re degli avvoltoi abitante le regioni tropicali, si distingue per gli splendidi colori azzurro e vermiglio del capo e del collo: l'avvoltoio nero vive a torme

[1] Il Condor di California è un uccello minore.

grandi affoltate in vetta degli alti alberi nelle selve del Brasile; e un'altra specie assai numerosa va predando animali sui llanos o sulle aperte pianure. Molti altri uccelli rapaci sono speciali a quel Continente; ed uno si è l'allocco, il quale s'intana sotterra, così comune nei pampas di Buenos Ayres. Il Guacharo è uccello che forma un genere da se medesimo (*Steatornis*): è grande come un pollo comune, con forme e becco di uccel di rapina, ed è singolare esempio di uccello notturno che si ciba di frutti. Si cela nel dì, e trovasi sotto il ponte naturale di Pandi presso Bogota, e nella caverna della Guadalupa e di Trinidad: un numero incredibile di tali uccelli s'impossessò di una scura caverna di Guacharo nella vallata di Caripe, dove ogni anno sono uccisi a migliaia dagl'Indiani per trarne il grasso.

I Trupiali rappresentano i nostri Orioli; le batare e le becarde rappresentano le averle, mentre che i tangari partecipano della forma e dell'averla e della gazza, e questa ultima col resto della famiglia del corvo ha varii rappresentanti in questa contrada. Le rondini, o gli uccelli ad esse affini, sono in gran numero, e ve n'hanno che vivono col melato nettare de' fiori, come fa l'uccello-mosca, così peculiarmente distintivo dell'America Meridionale; 300 specie di colibri, dalla grandezza di un reattino a quella di un bombilio, abbellano le regioni tropicali del Brasile e della Guiana. Questa famiglia interamente americana, abita dallo Stretto di Magellano sino al 38mo parallelo di lat. bor.: vedesi nelle foreste sulla montagna di Orizaba ad una elevazione di 11,000 piedi al di sopra del mare; ed alcune specie bellissime abitano ad altezze ancór superiori nelle Ande della Bolivia e nella Nuova Granata. Soltanto tre specie tra i colibrì dell'America Meridionale emigrano agli Stati Uniti, e poche sono permanenti nell'America Centrale. Molti sono migratori: arrivano in sterminate legioni al Chilì Settentrionale nella state, e dispariscono al verno. I Rampicatori a becco grosso confinansi per lo più alle foreste tropicali, che sovrabbon-

dano di pappagalli, di parrocchetti e di psittacini di razze particolari. Fra le circostanze notevoli spettanti alla distribuzione degli uccelli, una si è che nella zona torrida dell'America debbansi rinvenire 40 specie di pappagalli, e soltanto ve ne siano tre nelle opposte costiere dell'Affrica, quantunque il clima sia lo stesso, e la vegetazione quasi del pari lussureggiante. I pappagalli abitano dallo Stretto di Magellano sino al 42mo parallelo di lat. bor. dove l'Eidero, augello peculiarmente artico, principia a mostrarsi. Vi sono nell'America tropicale intere famiglie di uccelli che non veggonsi altrove; tali sono, per esempio, il vivacemente colorato Toucan coll'enorme suo becco, l'Araucari, che vive colle frutta dell'Araucaria, talune specie peculiari delli sfarzosi Trogoni, o Curucu, e i Tamazias, affini alla tribù dei cuculi, ed i Jacamari i quali rappresentano i picchi.

La famiglia dei Gallinacci è integralmente differente da quella delle foreste dell'America Settentrionale: il Guan o la Penelope rappresenta i nostri fagiani: il Crax, o Alectori colle sue differenti specie, rappresenta il gallinaccio selvatico, e l'uguaglia per la grandezza e per la splendidezza delle piume; mentre le specie numerose di Tinami e di generi ad essi affini tengon vece dei tetraoni, delle quaglie e delle pernici dell'Antico Continente. L'America Meridionale ci fornisce due specie di gallinacci di carattere assai peculiare: cioè la Cariana del Brasile, che simiglia al Segretario, del Capo di Buona Speranza, pella forma e abitudine di distruggere i rettili; ed il Kamichi armato di uno o di più triangolari speroni all'estremità di ciascun'ala, strumento tremendo di attacco e difesa, e tale che non è posseduto in così alto grado da verun altro uccello.

Lo struzzo americano a tre dita, o Struthio rhea, abita, secondo che sogliono i suoi congeneri, un tratto larghissimo di paese. Egli trovasi dalle silvas del Brasile al Rio Negro (limitrofe meridionale dei pampas di Buenos Ayres), ed è pure in taluni elevati piani delle Cordigliere Peru-Boliviane;

mentre che lo Struzzo Darvinii va errando sulle pianure della Patagonia sino allo Stretto di Magellano.

In codesta terra dei fiumi, i Palmipedi ed i Trampolieri sono innumerevoli: e milioni di Fenicotteri, di Spatule, di Becchi a forbici, di Cormorani, Aironi, Falchi pescatori ec. seguono i pesci allorquando salgono i fiumi per deporre le ova: nè mancan pur gabbiani laddove son pesci: ed havvi un piccolo airone bianco come neve, il quale cammina sul dorso e sul capo del cocodrillo mentr'egli dorme. Gli uccelli acquatici quasi tutti son qui peculiari. Otto o nove generi appartenenti ai climi caldi del Vecchio Mondo son quivi sotto forme novelle, ed il numero delle forme specifiche dello stesso genere, è grande più che in qualsivoglia contrada. Il bellissimo Ibi rosso, o *Tantalus ruber*, abita Caienna: l'Ardea helias, che vince in beltà per le variegate piume la sua tribù degli aironi, rinviensi pure nello stesso paese.

Le anitre emigrano a frotte immense alternativamente fra l'Orenoco ed il fiume delle Amazzoni, a cagione della somma quantità di pesce portata dalle innondazioni di quei fiumi, le quali accadono ad intervalli di sei mesi l'una dall'altra. Fra i tropici, le vicissitudini di siccità e di umidezza influiscono molto sulla migrazione degli uccelli, poichè da tali mutamenti dipende il loro approvvigionarsi di cibi.

Se fosse d'uopo per maggiormente provare la localizzazione parziale degli uccelli, potrebbesi mentovare l'Arcipelago Galapagos. Tra 26 uccelli diversi uccisi collo schioppo da Darwin, ve n'erano 25 peculiari, sebbene aventi molta simiglianza co' tipi americani; e alcuni (l'Orfeo, o Geospizinæ) si confinavano persino a certe isole. Ma in questo gruppo d'isole vulcaniche comparativamente recenti, lunge dalla spiaggia di America 500 miglia soltanto, ogni cosa è singolare: uccelli, piante, rettili e pesci; e sebbene sotto l'equatore, non vi si veggono colori vivaci.

Le costiere del Perù e del Chilì settentrionale per la deserta natura loro non hanno dovizia di uccelli terrestri:

ma nel Chilì meridionale sonvi parecchie specie di uccello-mosca, di pappagalli, di fenicotteri, di anitre, e di oche peculiari; ed ivi principia quella inconcepibile quantità di uccelli marini, di cui traboccano i mari e le spiaggie delle regioni antartiche. Vedesi il Rhynchops nigra per l'aere a stormi formar negra massa, lunga un sette miglia; e i pellicani crestati (*Pelicanus cristatus*) volare in riga non mai interrotta di due miglia. Pellicani, starne, procellarie e molti altri uccelli cuoprono le isole basse ed i litorali del Continente, e quelli della Tierra del Fuego.

Nei mari antartici ed australi le procellarie prendono il posto che i gabbiani occupano nelle latitudini nordiche; e parecchie specie di quelle abitano cotali alte latitudini in numero prodigioso. Due specie notevoli di codesto genere trovansi per tutto l'Oceano Australe: il petrello o Procellaria gigante (*P. gigantea*) uguale in mole agli albatri cui somiglia nel modo di vita, e che divien talora d'intemerata bianchezza; la procellaria, o Petrello equinoziale (*P. æquinoctialis*) bellissimo uccello, grande come un pollo comune nostrano, e nerissimo. Una torma di uccelli, che si supposero essere i piccoli nati della specie nota col nome di *Pintado,* o piccione di Buona Speranza (*Procellaria capensis*), ottenebrò assolutamente l'aria per due o tre ore passando a volo sovra i bastimenti esploratori; e tal torma stimossi cuoprir l'aereo spazio di sei a dieci miglia in lunghezza, e di due a tre in larghezza. La Procellaria nevosa, leggiadrissimo uccello, non lascia mai il ghiaccio, e di conseguente è rado veduto al nord del Circolo Antartico nella state. Quattro specie del Monco (*Aptenodytes*) abitano questi mari: l'Aptero-Lyteo patachonica, il più grande fra gli uccelli di mare, è raro, e per lo più solitario; abita sui ghiacci galleggianti; pesa da 60 a 70 libbre. Due altre specie sono più piccole e gregarie; nelle alte latitudini australi si affoltano per miriadi sovra le isole ammantate di nevi: ogni scaglione di rupe ne ridonda, e sulle rive dell'Isola Possessione presso

Terra Vittoria, era difficile transitare tra le loro torme. Belli ed ardimentosi uccelli, picchiano, beccano, lacerano con lo adunco rostro coloro che si avventuran tra essi. Ponno malagevolmente camminare, e le ali avendo soltanto rudimentarie, non posson volare: scorrono sul mare sfiorandolo, e nuotano rapidamente persino sottacqua, simigliando piuttosto ad un pesce o ad una foca, anzichè ad un uccello nei movimenti, e facendo tal rumorìo, che è indescrivibile. Due specie di albatro o albatrosso annidano nelle Isole Antartiche, una sorta di gabbiano (*Larus cataractes*), che ruba i lor nidi; ed un' oca, la quale simile all' Eidero, fa suo nido colla peluria strappatasi dal petto. Il Chionis, o Vaginalis alba, uccello assai singolare, che forma, direm così, l' anello di transizione tra i Gallinacei ed i Trampolieri, trovasi solamente all' estremità meridionale del Continente Americano: egli è di bianchezza lattea; grande come un piccione domestico nostrano; spesso si posa in sulle antenne delle navi verso il Capo Horn e la Terra Stateno, cibasi precipuamente di una piccola specie di seppia. Pochi uccelli terrestri ritrovansi entro il Circolo Antartico: non ve ne sono che sei o sette specie nelle Isole Aukland, e i più sono uccelli della Nuova Zelanda: tra questi havvene uno, il Tooa, o Tui, ed un Rampicatore color olivigno, e sono i coristi dei boschi. Un uccello solo trovossi nell' Isola Campbell.

Molte forme generiche sono le medesime ai due estremi del globo, però con distinte specifiche differenze gli uccelli di mare sono pellegrinanti più che gli altri, ma dessi pur anco stansi confinati entro certi limiti definiti, di guisa che le spiaggie potrebber conoscersi, vedendone gli alati loro abitanti.

UCCELLI DELL' AUSTRALIA.

Sotto molti rispetti, gli uccelli dell'Australia sono singolari quanto i quadrupedi e le piante di quel paese: havvi un falco bianco fra i suoi uccelli da preda, un cigno nero fra i

suoi natanti, e sonvi 63 generi totalmente australii. I passeri sono cotanto originali che forniscono molti novelli generi. Il Cassican, bellissimo uccello a vivacissimi colori, affine un poco alla famiglia de' corvi, il cucualcione (*Choucalcyon*), il nero e l'aurato Oriolus ed una specie di Philedon sono speciali dell' Australia. La Menura superba, o l' Uccel della Lira (così nomato per la somiglianza che l' aperta sua coda tien coll' antica Lira) è solo del suo genere, ed è l' unico uccello che s' approssima alquanto al carattere della famiglia gallinacea. Sono quivi forme novelle del cuculo, quali sonò il Coucal, e lo Scythrops: nè vi son picchi. I pappagalli, i parrocchetti ed il Cacatua, che vivono gregariamente, son tutti peculiari, e specialmente il Cacatua negro, che qui soltanto si ritrova: ci non è così gregario, è ancor più sospettoso che i Cacatua bianchi, i quali hanno una vedetta che li ammonisce dei pericoli. Abbondano i chiù a gran rostro come il Tucano, e *satin birds* e piccioni e colombi di forme speciali; e l' Oca cereopsis non è men peculiare tra la tribù dei Palmipedi. I deserti piani di sì gran continente son la dimora assegnata all' Emu, immenso uccello della famiglia degli struzzi, che pari al suo congenere Casuario, è incapace di volo: ivi fu già in copia, ma ora è quasi distrutto o cacciato nelle più intime nè mai esplorate regioni.

L' Apteryx, uccello della stessa famiglia, mal trascina più a lungo la sua esistenza nella Nuova Zelanda, ma è alla vigilia di sparirne; e probabilmente dee finora la preservazione alle sue notturne abitudini ed al suo intanarsi. Ecco una tra le molte anomale creature, che partecipa dei caratteri di parecchie altre. Il suo capo nella forma ha qualche somiglianza coll' Ibi; ha becco lungo e sottile adatto a scavar la terra per trarne i vermi e le larve; ha gambe e piedi somiglianti a quelle del pollo comune, con un quarto dito o sperone indietro, in ciò differendo da' suoi congeneri: e le sue ali, se invero ali ponno chiamarsi, sono piccolissime. Il corpo di uno di codesti uccelli misurava in lunghezza 19 pollici, e le ale

spiumate un pollice e mezzo, terminanti in un artiglio duro, corneo, lungo tre pollici. Le ali comparativamente piccole, son caratteristiche di tutta la famiglia. La Rhea e lo struzzo hanno le più grandi, e quantunque non servano al volo, pur giovan loro d'aiuto nel corso: l'Emu e l'Apteryx hanno ali che servon soltanto come arme di difesa: e tutta la tribù eziandio si difende col trar di calcio. Non hannovi animali la cui distribuzione geografica sia notevole maggiormente come in questa famiglia, e meglio appalesi distintamente i precisi limiti entro cui sono stati essi originariamente locati. Codesti immani uccelli nuotare o volare non ponno, e conseguentemente non avrebbero potuto passare a traverso l'aria o l'oceano in isole o continenti distanti. Vi sono cinque distinti generi, a ciascun de' quali furono destinate vastissime contrade ampiamente fra loro divise: lo struzzo si diffonde nell'Affrica dal Capo di Buona Speranza ai deserti di Arabia: due specie di Rhea spandonsi sui Pampas, i piani di Patagonia e le elevate pianure della Bolivia Meridionale: il Continente di Australia è stanza dell'Emu: il Casuario va errando su talune grandi isole dell'Arcipelago Indiano; e come accennossi, l'Apteryx abita esclusivamente la Nuova Zelanda. Il Dodo, uccello ben grande e di brevissima ala, probabilmente della tribù degli struzzi, abitò l'Isola Maurizio, ma fu distrutto dai navigatori olandesi. Recenti osservazioni sul suo scheletro trassero alcuni naturalisti a crederlo più affine ai Trenoni, o ai piccioni fruttivori. Il Solitario, d'un'altra specie pure affine ai piccioni, abitava nell'Isola di Rodriguez: e l'Isola di Bourbon fu pur dimora a due altre specie, che ora sono tutte estinte.

Furon qui da ultimo scoperti gli avanzi di un gruppo numerosissimo di uccelli estinti della famiglia dello struzzo, incorporati nei recentissimi depositi geologici della Nuova Zelanda. Uno di tali suoi generi il *Dinornis*, principalmente trovato nel nord dell'isola, ha diverse specie, di cui la più grande, il Dinornis giganteus, giunge all'altezza di

11 piedi, cioè al doppio del più grande struzzo; un' altra specie il Palapteryx, quasi peculiare all' isola mediana, è alta più di 9 piedi. Per la geologica posizione in cui trovaronsi queste ossa, e per lo stato altresì di loro conservazione, ponno esse appena esser considerate come fossili, sebbene appartenenti a specie ora esistenti. Il professore Owen descrisse non meno di sei specie del Dinornis e quattro del Palapteryx; e recenti scoperte fatte nella colonia ne crebbero varie a questo numero. Non si può citare miglior esempio per chiarire la certezza delle deduzioni dell' anatomia comparata come quello che addusse alla scoperta di questo gruppo straordinario di uccelli. Una piccola porzione di un osso, che per le sue dimensioni appariva appartenente piuttosto ad un quadrupede della mole d' un bue, anzichè ad un uccello, fu mostrata e sottoposta al giudizio di Owen: egli senza esitare dichiarò, che dalla sua struttura vedeasi appartenere quell' osso ad un uccello della specie dello struzzo; decisione pienamente confermata ben presto dalla scoperta non delle ossa soltanto dell' uccello, ma delle sue ova.

Le ossa d' un altro uccello estinto, forse il Nestore, trovaronsi commiste con quelle del Dinornis. Ei collegasi al curioso genere esistente Strigops (*Strige*), avendo alcun che della civetta e del parrocchetto, ma più da presso alleato a quest' ultimo. Sonvi due specie viventi del Nestore; una nella Nuova Zelanda, l' altra, estinta oggimai, nella Isola Filippo, ch' è estesa cinque miglia soltanto; nè se ne trovano altrove nel mondo intero. Il Notornis, di razza che supponevasi estinta, molto prossimamente affine alla sciabica (*Fulica chloropus*), e grande come una ottarda, fu pure antico abitante di codeste isole,[1] dove esistevano ed esistono gli uccelli ad esclusione quasi totale de' quadrupedi e dei rettili: una specie di cane estinta, ed un topo tuttora esi-

[1] Tal bellissimo uccello fu or ora veduto nell' isola Middle (*Mediana*) nella baja di Dusky. La sua più vicina affinità è col genere de' Ralli (*Rallidæ*).

stente, sono i soli animali terrestri che in cotali estesi territorii coabitarono colle moltitudini della razza piumata.[1]

La famiglia degli struzzi vive di vegetabili: la forma di quelli che aveano stanza nella Nuova Zelanda condurrebbe a conchiudere ch' essi nutrivansi colle radici della felce esculenta che abbonda in quella contrada; e siccome ad eccezione di un sorcio, non v' ha quadrupede indigeno nella Nuova Zelanda, sebben lunga 700 miglia, e in più siti larga 90, questi uccelli non avrebber potuto mai avere nemico, tranne l' uomo, il più formidabil di tutti. Il bello e vivace Tui (o uccello pretino), indigeno della Nuova Zelanda, è nero corvino con un ciuffetto bianco sul petto, e con tal facoltà imitativa, che gli si ponno insegnar a ripetere intere sentenze. Vi sono pappagalli e parrocchetti; grandissimo numero di piccioni; bellissimi uccelli cantori; molti augelletti minuti, ed una quantità di Palmipedi svariatissima, tra' quali un Cormorano, che sebben sia palmipede, s' adagia sugli alberi che sono a specchio de' fiumi e del mare spiando i pesci: e v' ha bianco siccome neve l' Uccel-Fregata, che dalle altezze dell' aria, giù piomba e li preda. In complesso vi sono 84 specie almeno di uccelli che in codeste isole fanno dimora.

---

[1] In alcune parti della terra predominano tuttora quelle stesse condizioni che reggevano la distribuzione della flora e della fauna antica. La flora dell' epoca del carbon fossile perfettamente somiglia quella della Nuova Zelanda, dove le Felci ed i Licopodi sovrabbondano: e la fauna di quell' antico periodo fu rappresentativa di quella che recentemente predominò in codeste isole, poichè le orme de' piedi di uccelli colossali sono state scoperte nell' arenaria rossa del Connectitut. L' epoca dei rettili nei periodi del Wealden e di altri secondarii, è rappresentativa della fauna delle Isole Galapagos; ed essa consiste precipuamente di testuggini e creature della famiglia delle lucertole e de' coccodrilli: e le piante cicadacee e gli animali marsupiali del periodo Oolitico sono rappresentanti della flora e della fauna dell' Australia. Gli uccelli colossali che predominarono nella Nuova Zelanda, quasi escludendo interamente rettili e quadrupedi, durarono sino ad un periodo molto recente.

CAPITOLO XXXII.

Distribuzione dei Mammiferi sulla terra.

L'acido carbonico, l'acqua e l'ammoniaca contengono gli elementi necessari alla sussistenza degli animali, come dei vegetabili. Tali elementi sono sopperiti agli erbivori nel cibo vegetabile, che viene convertito in sostanza animale per mezzo delle loro funzioni vitali.

La vitalità negli animali, come nei vegetabili, sta nel potere che hanno di assimilare il loro cibo; processo che non dipende dalla volontà, posciachè continua durante il sonno, ed è la causa della forza. Gli animali inspirano l'ossigene coll'aria che respirano; una parte dell'ossigene si combina col carbonio contenuto nel cibo, e vien espirato sotto la forma di gas acido carbonico. In ogni sforzo, in ogni alito, in ogni moto, volontario od involontario, in ogni istante della vita, diviene morta una parte della sostanza muscolare, si divide dalla parte vivente, si combina colla porzione rimanente dell'ossigene inspirata e vien portata via. Quindi il cibo è necessario per compensare la perdita, per fornire il nutrimento, e per ristaurare la forza ai nervi, da cui dipende ogni moto vitale; posciachè gli è per mezzo dei nervi che opera la volizione sulla materia vivente. Senza sonno, il cibo non basterebbe a ristorar questa perdita e la mancanza di forza che ne conseguita: durante il sonno cessa il moto volontario, e la imperturbata assimilazione del cibo è bastevole a ristorare le forze, e compensare l'involontario movimento del respiro, ch'è pur anche esso una sorgente di perdita.

La combinazione perpetua dell'ossigene dell'atmosfera col carbonio del cibo e colla sostanza tolta dal corpo, è una vera combustione, e si suppone che sia la causa del calore animale, perchè la combinazione del carbonio e dell'ossigene emette sempre il calorico; e senza un soccorso costante di

cibo, ben presto l'ossigene consumerebbe l'intero animale, tranne le ossa.

Gli animali erbivori inspirano l'ossigene nell'aspirare, e siccome il cibo vegetale non contiene tanto carbonio quanto il cibo animale, dessi hanno bisogno di una copia maggiore di quello per compensare l'influenza esauriente dell'ossigene; perciò il bestiame mangia continuamente. Ma le parti nutrienti dei vegetabili sono identiche nella loro composizione coi principali costituenti del sangue; e dal sangue si formano tutte le parti del corpo animale.

I carnivori non hanno pori nella cute, onde l'ossigene necessario viene loro somministrato dalla sola respirazione; e siccome il cibo animale contiene una maggior quantità di carbonio, essi non hanno bisogno di mangiare così sovente quanto gli animali che si nutriscono di vegetabili. L'irrequietezza degli animali carnivori quando trovansi chiusi in una gabbia proviene fino a un certo grado dalla sovrabbondanza del carbonio nel loro cibo. Si muovono continuamente per accelerare la respirazione, cercando con tal mezzo un sopperimento di ossigene per portar via il ridondante carbonio.

La quantità di calore animale è in proporzione alla quantità d'ossigene che si respira in periodi eguali. Il calorico degli uccelli supera quello dei quadrupedi, ed in quelli ed in questi è alto più che la temperatura degli animali anfibi e dei pesci, i quali hanno sangue più freddo. Le cognizioni che abbiamo esposte su questo argomento le dobbiamo al professore Liebig, che ha gettata tanta luce sulle importanti scienze della chimica animale e vegetale.

I mammiferi si dividono in nove ordini di animali, differenti nella loro apparenza e nella loro natura, ma tutti convengono nell'avere l'attributo di allattare i loro piccoli. Questi ordini sono: i Quadrumani, cioè quegli animali che hanno la facoltà di valersi dei quattro piedi come di mani, e vi si allogano le scimmie ec.; i Chirotteri, animali che hanno i membri anteriori alati, quali sono i pipistrelli; i

Carnivori, quelli che vivono di cibo animale, come il leone, il tigre, l' orso ec.; i Rosicchianti, o roditori, quali i castori, gli scoiattoli, i topi; gli Sdentati,[1] o senza denti, come i formichieri e gli armadilli; i Pachidermi, o gli animali di pelle grossa, quali l'elefante, il cavallo, l'ippopotamo ed il porco; i Ruminanti, costruiti per ruminare, come i cammelli, i lama, la giraffa, il bue, i montoni, i cervi; i Marsupiali, che sono muniti di un sacco destinato a dare ricovero ai piccoli appena nati; i Cetacei, abitatori delle acque, come le balene ed i delfini, i porci di mare ec.

La creazione animale, come la creazione vegetale, varia in corrispondenza coll'altezza e colla latitudine; i mutamenti delle specie, per esempio, nel salire l'Imalaja, si rassomigliano a ciò che incontrerebbe un viaggiatore nel suo cammino da una latitudine australe ad una latitudine alta boreale. Il numero degli animali terrestri va aumentandosi dalle zone frigide all'equatore, ma la legge procede all'opposto in quanto ai mammiferi marini, che abbondano più nelle alte latitudini. Prendendo sotto un aspetto generale la distribuzione dei nove ordini dei mammiferi, si può osservare che le foreste tropicali sono la dimora principale della tribù delle scimmie: l'Asia è il ricovero dei macacchi, specialmente nelle isole dell'Arcipelago Indiano sino al meridiano più orientale di Timor, oltre cui non ve ne sono.

Abbondano per tutto nell'Affrica dal Capo di Buona Speranza a Gibilterra, dove trovasi il macacco di Barbaria; un'altra specie di macacco abita l'isola di Niphon, ch'è limite settentrionale delle scimmie nella estremità orientale dell'Antico Continente.

Que' pipistrelli che si cibano di frutta s'incontrano il più sovente nei climi caldi e tropicali, particolarmente nell'Arcipelago Indiano; i pipistrelli comuni che vivono d'insetti, e

---

[1] O più esattamente, animali a cui mancano certi denti, cioè i canini o incisori.

le cui specie riescono talmente numerose da formare più di un terzo dell'intera famiglia, trovansi per tutto, tranne nell'America artica. Il pipistrello vampiro (*Phyllostoma spectrum*) esiste soltanto nell'America tropicale. I mammiferi carnivori sono distribuiti dovunque sul globo, quantunque molto inegualmente; nell'Australia ve ne sono soltanto quattro specie, di cui due sono di pipistrelli; nell'America Settentrionale solamente 13; e nella regione oceanica ve ne sono 27; mentre nelle regioni tropicali dell'America si contano 109, nell'Affrica 130, e nell'Asia 166 specie di carnivori; e così poi cotanto rapido è il crescere del loro numero verso le regioni tropicali, che nelle zone tropicali ve ne sono tre volte tanti di quanti ve ne abbia nelle zone temperate.

Riguardo ai Rosicchianti, o Rodenti, le specie del medesimo gruppo si diffondono sovente assaissimo negli stessi o quasi negli stessi paralleli di latitudine; ma quando sono abitanti delle alte catene de' monti, fannosi a seguitare la direzione della catena qualsisia, e gruppi confinantisi alle alte latitudini spesso riappariscono nelle grandi elevazioni delle latitudini basse. Gli Sdentati sono caratteristici particolarmente dell'America Meridionale, dove le loro specie sono il triplo numerose che in Asia, Affrica ed Australia prese in complesso. In questi ultimi tre paesi appariscono soltanto qua e là, ma nell'America si diffondono dal tropico di Cancro alle pianure di Patagonia. Gli animali di pelle grossa sono abbondanti nell'Antico Continente, specialmente in Asia ed in Affrica; furono dall'uomo addotti nell'America Settentrionale; ma nella parte meridionale di questo continente la sola specie indigena si è il tapiro. I ruminanti abbondano in tutte le contrade temperate e tropicali d'ambo i continenti, e tre specie rinvengonsi sino alle regioni artiche; nè sonovi Ruminanti nè Pachidermi in Australia. I Marsupiali si confinano all'Australia, alla Nuova Guinea ed all'America.

Le leggi che governano la distribuzione degli animali sono analoghe a quelle che reggono la distribuzione delle piante,

degli insetti, dei pesci e degli uccelli. In ciascun continente, e perfino in differenti parti dello stesso continente, sono i centri di famiglie zoologiche, ivi sempre esistenti, nè mai altrove; ogni gruppo essendo pressochè sempre diverso specificamente da tutti gli altri.

Cibo, sicurezza e temperatura hanno poco influito, come cause primarie, sulla distribuzione degli animali. Le pianure d'America non sono meno adattate per nutrire i buoi di quanto lo siano i prati d'Europa; eppure il bue comune non si trovava in quel continente allorchè fu scoperto; ed in quanto alla temperatura, questo animale cresce sui llanos della Venezuela e sui pampas del Buenos Ayres, come sulle steppe d'Europa. Il cavallo ne dà un altro esempio; originariamente nativo dei deserti della Tartaria, oggidì egli va errando selvatico in mandre di centinaia di migliaia sulle pianure erbose di America, quantunque fosse ignoto in quel continente al periodo della invasione spagnuola.[1] Tutti gli animali però non sono di sì pieghevole costituzione, tantochè un trasmutamento di clima farebbe perirne i più. Bisogna che le località ora occupate dalle differenti famiglie siano loro state assegnate secondo che ciascuna parte della terra assurse dall'oceano; e perchè esse hanno trovato in quei luoghi tutto quello che riesciva necessario alla loro esistenza, molte vi sono sempre rimaste, quantunque possedessero le facoltà locomotive; mentre altre hanno emigrato, ma soltanto dentro certi limiti.

L'istinto insegna il migrare agli animali, allorquando divengono numerosi di troppo: il sorcio nel Kamtchatka, secondo Pennant, parte in grandi frotte nella primavera, e fa un viaggio di 800 miglia, valicando a nuoto e laghi e fiumi; e la marmotta ossia il lemming (*Lemnus*) della Lap-

---

[1] Tuttavia esistono in parecchi luoghi dell'America Meridionale gli avanzi di una specie di cavallo estinto, che fu coetanea coi mastodonti e coi giganteschi Sdentati ora perduti in quel continente.

ponia, indigena delle montagne del Kolen, emigra in legioni, una o due volte ogni 25 anni, sino all' Oceano Occidentale, dove entrano e si annegano; altre legioni prendono la strada della Lapponia Svedese e periscono nel Golfo di Botnia. Così la natura provvede un rimedio contro il soverchiante accrescersi di ogni singola specie, e mantiene l' equilibrio dell' intera creazione. Una emigrazione temporanea per trovare pastura non è insolita negli animali. Il somaro selvaggio natio dei deserti della Gran Tartaria, pascola nella state all' est e al nord del lago d' Aral, e nell' autunno emigra per migliaia verso il nord dell' India e perfino alla Persia.[1] I Ruminanti che abitano le parti inaccessibili dell' Imalaja, scendono nell' inverno alle declività inferiori cercando cibo; e per la stessa ragione la renna ed il bove muschiato lasciano le nevi artiche per latitudini più meridionali.

Le regioni artiche formano un distretto comune all' Europa, all' Asia ed all' America. Per questa ragione gli animali che abitano le porzioni nordiche di questi continenti sono alcune volte identici, e sovente somigliantissimi; in vero, non vi è genere di quadrupedi nelle regioni artiche, il quale non si trovi nei tre Continenti, quantunque soltanto 27 riescano comuni a tutti: e per lo più sono di quegli animali che portan velli. Nella zona temperata dell' Europa e dell' Asia, che forma una regione non mai interrotta, si incontra taluna volta l' identità nelle specie, ma per lo più vanno esse contrassegnate di tale svariatezza nel colore e nella grandezza, qual si deve aspettare che nasca dalla differenza di cibo e di clima. Trovansi talora gli stessi generi nelle porzioni intertropicali dell' Asia, dell' Affrica e dell' America, ma le stesse specie giammai; molto meno nelle zone australi tem-

---

[1] Forse non si troverà nessun quadrupede allo stato selvatico, che abiti uno spazio verticale tanto esteso come fa questo animale. Egli si trova nelle pianure della Tartaria, nella valle del Tigri pochi piedi al disopra del livello del mare, e nelle valli più elevate dell' Imalaja e del Tibet, ad altezze di più di 15,200 piedi.

perate di questi continenti, dove tutti gli animali sono diversi, siano uccelli, quadrupedi, o insetti, o rettili; ma in climi tra lor simiglianti le analoghe tribù si surrogano l'una con l'altra.

L'Europa non ha nè famiglia nè ordine che le appartengano esclusivamente; e fra le sue specie, molte sono comuni ad altri paesi; conseguentemente osservando tutto ciò sopra una vasta scala, i grandi distretti zoologici vengono ad essere l'Asia, l'Affrica, l'Oceanica, l'America e l'Australia; ma in ciascuno di questi vi sono distretti minori, ove si confinano generi e famiglie particolari. Tuttavia quando le regioni non sono separate da maestose catene di monti, le quali servano di barriere, le razze in molti casi si mescolano insieme sui confini di due distretti, in modo che non vi è mutamento subitaneo.

QUADRUPEDI EUROPEI.

Il carattere degli animali dell'Europa temperata s'è cambiato col progresso della civiltà più che non abbia fatto in qualunque altra parte del globo. Molti dei suoi abitanti originarii sono stati estirpati, e nuove razze sono state introdotte; ma pare che l'Europa abbia sempre avuto parecchi animali capaci di essere addimesticati. I buoi selvatici nei parchi del duca di Hamilton e del conte di Tankerville sono i soli avanzi degli antichi abitanti delle foreste britanniche, quantunque si diffondessero su tutta l'Europa, e fossero forse la stirpe avita donde scende il bestiame europeo dei tempi presenti; gli Auroch (*Bos urus*), razza pressochè estinta, e che si rinvien solamente nelle foreste della Lituania, ponno reclamar eziandio qualche diritto di averci fornita la nostra razza domestica bovina. Si suppone che amendue le summentovate razze sieno venute dall'Asia. Qualcuno crede che il mufione, (*Ovis montana*) il quale esiste in Corsica ed in Sardegna, sia il progenitore della nostra pecora domestica. Il porco, la

capra, il Cervus daura ed il Cervus elephas furono ammansati, ed altresì la renna, che, strettamente parlando, non può chiamarsi europea, poichè abita altresì le regioni settentrionali d'Asia e d'America. Il gatto è europeo, e tutto insieme otto o dieci specie di quadrupedi addimesticati vennero dalle razze degli animali indigeni.

Una assai notevole uniformità predomina nella organizzazione e negl'istinti di ciascuna specie di animali nel loro stato selvaggio. Molti si adattano a cangiar di clima; dopo alcune generazioni le loro abitudini e l'organizzazione si alterano gradualmente per conformarsi alle condizioni novelle in cui sono locati; ma l'addimesticamento è la causa di tutte le nostre domestiche ed utili tribù; per alte cure di educazione molti cangiamenti si produssero nelle forme; ed in molti casi si inducono abitudini e facoltà di percezione, che si avvicinano alla ragione; effetti che poi rimangono ereditarii tanto quanto la razza mantiensi pura.

Esistono tuttora in Europa incirca 180 quadrupedi selvaggi: i più notevoli fra loro sono la renna, l'alce, il Cervus daura ed il Cervus elephas, il capriuolo, il ghiottone, il lince, la puzzola, parecchi gatti selvatici, lo scoiattolo comune ed il nero, la volpe, il cinghiale, il lupo, l'orso nero e bruno, varie specie di donnole (*Putorius vulgaris*) e di topi. La lontra è comune; ma il castoro oggidì trovasi solamente sul Reno, sul Rodano, sul Danubio, ed in alcuni altri gran fiumi; i conigli e le lepri sono numerose; il riccio è per tutto; il porcospino solamente nell'Europa Meridionale; il camoscio e lo stambecco abitano le Alpi ed i Pirenei. Molte specie di codesti animali si distribuiscono vastissimamente nell'Europa, ma generalmente con variazioni in grandezza e colore. Il camoscio delle Alpi e quello dei Pirenei, sebbene della medesima specie, riescono lievemente svariati nella sembianza; e la volpe dei siti più nordici dell'Europa è più grande di quella dell'Italia, con una pelliccia più ricca, e un poco differente in quanto al colore.

Taluni animali non scendono mai al di sotto di una certa altezza, quali sono il camoscio e lo stambecco; essi abitano luoghi più elevati di qualunque altro animale del loro ordine, e trovansi ordinariamente tra la regione degli alberi ed il limite delle nevi perpetue, il che sta all'altezza di incirca 8900 piedi sul versante meridionale, e 8200 sul versante settentrionale delle Alpi. Il Cervus elephas non va più alto di 7000 piedi, ed il Cervus daura non più di 6000 al di sopra del livello del mare; ma i suddetti due ultimi nullameno scendono alle pianure; il camoscio e lo stambecco non lo fanno mai. L'orso, il lince e la faina incontransi qualche volta presso ai confini delle nevi perpetue.

Alcuni animali europei si circoscrivono molto in quanto alla loro localizzazione. L'ieneumone è speciale dell'Egitto; il mufione si stanzia confinandosi alla Corsica ed alla Sardegna; una donnola ed un pipistrello abitano soltanto la Sardegna, e la Sicilia ha parecchi topi e pipistrelli a lei peculiari. Non vi è in Europa che una sola specie di scimmia, la quale abita le rocce di Gibilterra, e si suppone che fosse trasportata dall'Affrica. Tutti i quadrupedi indigeni nella Gran Bretagna ora esistenti, insieme colle specie estinte della iena, del tigre, dell'orso e del lupo, le cui ossa sono state rinvenute nelle caverne, trovansi nel medesimo stato nella Germania. L'Irlanda venne forse divisa per mezzo della Manica Irlandese dall'Inghilterra prima che tutti gli animali avessero emigrato da questa; di modo che lo scoiattolo, la talpa, la puzzola, il ghiro, e parecchi quadrupedi minori dell'Inghilterra, non sono mai giunti all'isola sorella. Owen ha mostrato che il cavallo, l'asino, il porco, il bue selvatico piccolo, la capra, il capriuolo, il castoro, con molti piccoli Rodenti della Gran Bretagna sono le stesse specie di quelle che esistevano contemporaneamente coll'elefante fossile, col grande ippopotamo nordico, e con due specie di rinoceronte, estinte da lungo tempo. Così fu distrutta soltanto una porzione della fauna moderna terziaria, donde Owen conchiude che la causa del perire di tale por-

zione non sia stata una catastrofe violenta e universale, dalla quale nessuno abbia potuto scappare. Il Bos longifrons ed il gigantesco Alce delle torbiere irlandesi esistevano probabilmente simultaneamente coll' uomo.

QUADRUPEDI ASIATICI.

Fra tutti i paesi, tranne l'America, l'Asia è quello dove gli animali selvatici sono più svariati e più numerosi, e dove si trovano anche in maggiore proporzione quelli che sono addomesticati. Quantunque l'Asia sia stata incivilita sino dai primi secoli, la distruzione della creazione animale non è stata grande quanto nell'Europa: e ciò si deve all'altezza inaccessibile dei monti, ed all'estensione delle pianure e dei deserti, non meno che alle foreste ed alle djengle impenetrabili, che offrono un ricovero sicuro; 288 mammiferi sono asiatici, di cui 186 sono comuni ad altri paesi; i quali però appartengono per lo più alla zona temperata.

L'Asia Minore è un distretto di transizione dalla fauna dell'Europa a quella dell'Asia. Ivi trovansi il camoscio, lo stambecco o ibice, l'orso bruno, il lupo, la volpe, la lepre, ed altri animali frammischiati colla iena, col capro d'Angora, il cui vello è così pregevole, cogli Argali (o pecore selvatiche), e collo scoiattolo bianco; e perfino si vede qualche volta sul Monte Ararat il tigre reale del Bengala, e non di rado egli abita nell'Azerbijan e nelle montagne della Persia.

L'Arabia è la dimora della iena, della pantera, del chacal e del lupo. Trovansi antilopi e scimmie nel Yemen. Molti di tali animali sono anche indigeni in Persia. L'asino selvatico, o l'Onagro, va errando in mandre sulle pianure e sugli altipiani dell'Asia Centrale; è un bell'animale vivace, e corre con grande rapidità; ma è così timido che l'avvicinarlo è quasi impossibile. Egli abita eziandio nel deserto Indiano, e specialmente nel Run of Cutch: « il deserto e le sterili lande sono sua stanza; » e nelle regioni più elevate

della Tartaria e del Tibet, sulle sponde dei laghi sacri di Manasarowar e di Rakasthal, all'altezza di più di 15,250 piedi al di sopra del mare.[1]

Gli altipiani ed i monti che dividono l'Asia quasi in due zone, l'una polare, l'altra tropicale, producono una differenza parimente grande nel carattere della sua fauna indigena. La rigidità del clima della Siberia rende più pregevoli le pelli dei numerosi animali che portano pelliccia. Questi sono le renne, gli alci, i lupi, il grande orso bianco che abita fra i ghiacci delle sponde artiche, parecchi altri orsi, il lince, varie sorte di martore e di gatti, il Canis lagopus, la volpe comune, la nera, l'ermellino ed il zibellino. Hanno molto valore le pelliccie di questi tre ultimi, nè sono pareggiate che da quelle della lontra marina, la quale abita il litorale da ambedue i lati del Pacifico Settentrionale.

Molte specie asiatiche dei Rodenti hanno confine alla Siberia. Fra questi, il più notevole è lo scoiattolo volante, il Jerboa, o lepre saltante, che s'intana nei deserti sabbiosi sull'altipiano ed altrove. I monti Altai sovrabbondano di animali selvaggi: ed oltre i molti sumentovati, ivi sono parecchi grandi cervi, orsi, donnole peculiari, gli argali o pecore selvatiche. Il capro selvaggio delle Alpi rinviensi nella parte della catena chiamata Sayansk; il ghiottone ed il cervo muschiato nel Baikal; e nella Dauria, abitano il Cervus elephas e l'Antilope saiga. Il tigre del Bengala ed il Felis irbis, specie di pantera, vanno errando dai Monti Celesti sino alla catena dell'Altai e nella Siberia meridionale; s'incontra il tigre per fino sulle sponde dell'Obi,

---

[1] Non è niente certo che l'asino selvatico menzionato nel testo come abitante i tre paesi, sia sempre della medesima specie. Pare che il Kiang del Tibet sia identico coi Dziggetai (*Equus hemionus* del Pallas) che s'incontra per tutto nell'Asia Centrale; ma la specie che si trova nel *Run of Cutch* è differente in forma ed in colore; mentre che l'uno nitrisce come il cavallo, l'altro raglia come l'asino; nei giovani del Kiang si dice che esistano le striscie della famiglia della zebra, ma non ve ne sono nel Dziggetai.

ed anche nella China, quantunque nelle regioni nordiche differisca considerevolmente, ma non specificamente, dal tigre del Bengala; così appare che questo animale possa sopportare una media temperatura annua da 81° del Fahrenheit sino al punto del gelo. Il tapiro, e molti animali dell'Arcipelago Indiano, trovansi nelle provincie meridionali dell'impero chinese. Gli animali del Giappone hanno molta analogia con quelli dell'Europa: molti sono identici, o leggermente svariati, quali il tasso, la lontra, la talpa, la volpe comune, la martora e lo scoiattolo. Dall'altra parte, una specie di orso grande nell'isola di Jesso rassomiglia al Ursus caudescens dei Monti Rocciosi dell'America Settentrionale. Un camoscio in altri siti del Giappone somiglia all'Antilope montana di quelle stesse montagne; ed altri animali nativi del Giappone sono identici con quelli di Sumatra; in modo che la fauna del Giappone si collega con quelle di regioni lontanissime.

Pochi animali sono speciali alle pianure fredde dell'altipiano dell'Asia orientale: il Dziggetai, animale velocissimo, è esclusivamente di codeste steppe tartariche. Due specie di antilopi abitano le pianure del Tibet, aggregate in frotte immense, con sentinelle così vigilanti che è quasi impossibile l'approssimarsi ad esse.

Il Dzeran, o capro giallo, sì veloce e timido ad un tempo, ed il bel bove tartarico, sono ambedue indigeni di queste contrade selvatiche; ed ivi è la patria del capro, della cui lana si fanno gli scialli, e del Manul, progenitore del gatto di Angora, tanto apprezzato nella Persia e nell'Europa. La maggior parte degli animali che abitano tali alture non ponno esistere in regioni meno elevate e più calde; dando così un luminoso esempio della limitata distribuzione delle specie. Sono le pecore ed i capri che meglio resistono all'aria rarefatta ed al gran freddo delle alte terre; il capro del Cashmire e la pecora argali brucano sulle pianure del Tibet ad altezze di 10,000 a 13,000 piedi; il Rass,

pecora colle corna spirali, vive sugli altipiani di Pamer, 15,000 piedi al di sopra del mare, ed eziandio il Kutchgar, specie di pecora alta quanto un puledro di un anno, con belle corna arricciate; essi si congregano in branchi di molte centinaia, e le nomadi tribù dei Kirghis fanno loro la caccia.

I Ruminanti dell'Asia sono più numerosi di quelli di ogni altra parte del mondo; 64 specie ivi sono originarie, e 46 fra queste non esistono altrove. Vi sono parecchie specie di bovi selvatici; una nell'impero Birmano e nei monti dell'India nord-est, colle corna spirali ed attortigliate. Il bufalo è originario della China, dell'India, di Borneo, e delle Isole della Sonda; è un animale grande, formidabile allo stato selvaggio, ma è addimesticato per tutto l'Oriente. Fu introdotto nell'Italia nel sesto secolo, ed ora in branchi numerosi pascola sulle basse e paludose lande vicine al mare.

Da tempo immemorabile varie sorte di bovi sono state addomesticate; il Zebu o bove indiano, con una gibbosità sulle spalle, è stato venerato per secoli dai Bramini; i Turchi adottarono già per loro bandiera la bellissima coda, bianca e liscia come la seta, del Yak, o bue domestico di Tartaria; se ne fa uso oggidì nell'Oriente per scacciare le mosche; ed il bove comune indiano è diverso da tutti gli altri pel suo correre veloce. Talune altre specie di bestiame sono state ammansate, e ve ne rimangono delle altre sempre selvatiche nell'India, nel Giappone, ed in altre isole asiatiche. Il capro di Cashmire, che porta la lana di cui si fanno li scialli, è il più pregevole fra le varietà senza fine di capri e di pecore nell'Asia; è tenuto in vasti branchi nelle grandi vallate dei declivi settentrionali e meridionali dell'Imalaja, e nelle regioni elevate del Bhotan, dove il clima freddo gli è confacente.

Il cammello battriano, con due gibbosità, è forte, rozzo e velloso, e dicesi che esista in istato selvatico nel deserto di Shamo; egli è il cammello dell'Asia centrale, al nord

dell' Imalaja e della Tauride, ed anche della Crimea e delle contrade intorno al Caucaso. Il cammello comune o arabico con una sola gibbosità, è originario dell' Asia, quantunque ora ci sia noto unicamente allo stato di addomesticamento: è stato introdotto nell' Affrica, nell' Italia, nelle Isole Canarie, e per insino nelle regioni elevate delle Ande Peru-Boliviane. I migliori cammelli vengono dal paese di Nejed nell' Arabia, e per tale ragione si chiama questa provincia la *Madre dei Cammelli*. Il cammello di Oman si distingue per bellezza e per velocità.

Dieci specie di antilopi e venti specie di cervi sono speciali dell'Asia; due specie di antilopi sono state già menzionate come esclusive degli altipiani; le altre si distribuiscono nell' Arcipelago Asiatico. Il vero cervo muschiato (*Moschus moschiferus*) abita i paesi montuosi dell' Asia centrale e al sud-est, fra la China e la Tartaria, le regioni intorno al lago Baikal, i Monti Altai, il Nepal, il Bhotan, il Tibet, ed i paesi adiacenti della China e del Tonquin.

L' Asia possiede incirca dieci specie originarie di Pachidermi, e vi si inchiudono l' elefante, il cavallo, il somaro, i quali sono stati addomesticati fino dai primitivi tempi ricordati dalla storia. Si suppone che il cavallo avesse esistito selvatico nelle pianure dell' Asia centrale, come il dromedario nell' Arabia; quantunque oggidì siano conosciuti unicamente come animali domestici. I cavalli arabi e persiani son noti per eccellenza e beltà, e da essi discendono i nostri migliori cavalli europei; il cavallo affricano, trasportato in Ispagna dai Mori, è probabilmente della medesima razza.

L' elefante è stato per lungo tempo un animale domestico nell' Asia, sebbene vada errando selvatico anche oggidì in torme formidabili per le foreste e le djengle al piè dell' Imalaja, in altre parti dell' India, nella penisola Indo-Chinese, e nelle Isole di Sumatra e di Ceilan; l' elefante cacciatore è quello stimato più nobile. Un rinoceronte con un solo corno è originario dell' Asia continentale.

Vi sono parecchi generi di Carnivori asiatici, di cui il tigre reale è il più bello ed il più formidabile: la sua dimora prediletta è nelle djengle dell' Indostan: tuttavia va errando quasi sino al limite delle nevi perpetue nell' Imalaja, ai monti della Persia e dell' Armenia, alla Siberia ed alla China. Si trovano comunemente i leopardi e le pantere, e vi è nel Guzerat una varietà di leone senza chioma; la Chetah, quella che si usa per la caccia, è la sola fra le pantere che si sia potuta ammaestrare. La iena si trova da per tutto, tranne nell' impero Birmano, dove non sono lupi, nè iene, nè volpi, nè il lupo dorato o chacal. Quattro sono le specie degli orsi nell' India; quello del Nepal porta una pelliccia di prezzo; e v' abbondano i cinghiali, i porci, ed i cani in varietà senza fine.

Gli Sdentati sono rappresentati nell' India da due esempi soli, i quali sono differenti da tutti gli altri, tranne l' affricano, nell' essere coperti di squame imbricate. Di questi, il pangolino a coda corta, o formichiere squamoso, si trova da per tutto nel Deccan, nel Bengala, nel Nepal, e nelle provincie meridionali della China e della Formosa.

L' Arcipelago Indiano e la penisola Indo-Chinese formano una provincia zoologica di natura molto peculiare, avendo una fauna affine a quella dell' India, dell' Australia e dell' America Meridionale, quantunque vi sieno animali che le sono propri esclusivamente. Il tigre reale è abbondantissimo nella penisola di Malacca, ed eziandio la varietà nera della pantera; e sonovi il leopardo, i gatti selvatici, una moltitudine di elefanti, tre specie del rinoceronte, il tapiro Malese, molti cervi, il porco Babiroussa, ed un' altra specie di quel genere. Taluni gruppi d' isole hanno parecchi animali che a loro sono comuni, o identici, o con leggerissime variazioni, che mancano affatto in altre isole, le quali alla loro volta possiedono creature che sono ad esse speciali. Molte specie si trovano comuni all' Arcipelago ed alle parti vicine del Continente, e perfino alla China, al Bengala, all' Indostan ed al Ceilan. I

quadrupedi volanti formano un distintivo di questo arcipelago, quantunque alcuni assolutamente non volino: ma per lo estendersi della pelle dei fianchi sino alle unghie, che loro serve di paracadute, essi sono capaci di fare lunghi salti e di sostenersi nell'aria. Parecchie specie di scoiattoli volanti notturni sono comuni nella penisola Malese e nelle isole della Sonda, specialmente in Giava, e tre specie di lemuri volanti abitano le isole della Sonda, Malacca e Pelew. Oltre di queste vi sono i pipistrelli frugivori che veramente volano, e differiscono dai pipistrelli negli altri paesi per ciò che vivono esclusivamente di cibo vegetabile. Il pipistrello Roussette o Kalong, genere Pteropus, buono a mangiarsi, uno dei più grandi che si conoscano, appare in torme di centinaia e migliaia in Giava, in Sumatra ed in Banda; il Pteropus funereus, ch'è un altro dei grandi pipistrelli, si affolla del pari in grandi frotte.

All'Asia appartengono esclusivamente cento ottanta specie della tribù delle scimmie e dei macacchi; le scimmie trovansi solamente sulla costiera d'India, nella China-Cochin e nelle Isole della Sonda: i camminatori dei boschi (*Hylobates*) o Gibboni, abitano le Isole della Sonda e la penisola Malese. Il Simayang, macacco grandissimo di Sumatra e di Bencoolen, va in vaste falangi dietro un condottiere, e fa un ululato al sorgere e al calar del sole, che odesi delle miglia discosto. Le isole di Sumatra e di Borneo sono la speciale dimora dell'orang-outang, parola che nella lingua Malese vuol dire *uomo dei boschi;* il quale, eccettuato forse il Chimpanzee (*Troglodytes niger*) dell'Affrica, è l'animale che più s'accosti all'uomo. Gli orang-outang non si spargono mai per tutte le isole dove abitano, sebbene nulla sembri impedirglielo, ma tutto che loro è necessario rinvengono entro un limite circoscritto. L'orang-outang ed il camminatore dei boschi hanno una forza muscolare prodigiosa, e si dondolano da un albero a un altro per mezzo delle loro braccia.

I Malesi hanno dato il nome di orang, o *uomo*, a tutta

la tribù, a motivo della loro intelligenza come per la loro forma.

Fra gli animali speciali di Giava vi sono un rinoceronte a due corna, di specie differente da quello dell' Affrica, ed il Felis macrocelis, ed un orso grandissimo. Due specie soltanto di scoiattoli trovansi a Giava, ed è circostanza notevole, perchè le Isole della Sonda ne sono doviziose. Il tigre reale dell'India e l'elefante incontransi solamente in Sumatra: e la Babiroussa abita il Borneo; ma molti quadrupedi sono comuni a queste due isole, come un leopardo, il rinoceronte con un corno solo, l'antilope nera ed alcune creature elegantissime e in miniatura della tribù del cervo, il tapiro, che trovasi eziandio in Malacca, ed un cinghiale abitante tutte le foreste paludose dal Borneo sino alla Nuova Guinea. Nelle grandi isole i cervi sono abbondevoli, taluni grandi quanto un'alce, probabilmente l'Hippelaphus di Aristotele.

L'Anoa, ruminante della grandezza all'incirca di una pecora, una specie di antilope, timida e selvatica, va a torme nei monti di Celebes, dove molte forme di animali stranieri alle Isole della Sonda cominciano a mostrarsi, come sarebbero alcune sorte di falangieri o quadrupedi muniti di sacchi. Queste forme novelle divengono più numerose nelle isole Molucche, dove abitano i falangieri volanti ed altri animali che portano sacchi, ed hanno code senza peli e squamose. I falangieri sono notturni, e vivono sugli alberi. Nella Nuova Guinea vi sono i kanguru, il falangiere macchiato, il porco della Nuova Guinea, ed il cane di Papua, il quale dicesi essere l'antenato di tutti i cani indigeni nell'Australia e nell'Oceanica, tanto selvatici che domestici.

La fauna delle isole Filippine è analoga a quella delle Isole della Sonda. Hanno esse parecchi quadrupedi in comune coll'India e col Ceilan, ma ve ne sono altri, che probabilmente non si trovano in quelle località.

QUADRUPEDI AFFRICANI.

Gli estremi opposti d' aridità e di umidezza nel continente affricano hanno molto influito sulla natura e sulla distribuzione dei suoi animali; e siccome la maggior parte consiste di pianure o sterili affatto, o cosparse di una verdura passeggiera, ed inaffiate da fiumi incostanti, che scorrono per pochi mesi dell' anno, così gli animali veloci adattati a vivere sulle pianure aride sono assai più numerosi di quelli che richiedono pingue vegetazione e molta acqua. E questi ultimi mentovati, per lo più si confinano alle spiaggie intertropicali, e specialmente alle vaste djengle ed alle foreste profonde sul declivio settentrionale dell' altipiano, ove esistono parecchi generi e molte specie che non si rinvengono altrove. La fauna dell'Affrica per molti rispetti è diversa da quella di tutte le altre parti del globo; e quantunque un 100 circa fra i suoi quadrupedi siano comuni ad altri paesi, ne ha 250 specie che le sono proprie. Parecchi di codesti animali, e specialmente quelli di gran mole, si distribuiscono su tutto l' altipiano ch' è dal Capo di Buona Speranza alle alte regioni dell' Abissinia e della Senegambia senza la minima varietà, ma molti si modificano lievemente in quanto a grandezza e colore. I Ruminanti sono numerosissimi, sebbene pochi ne siano stati addomesticati; e fra questi il bove dell' Abissinia e del Bornou si distingue per la straordinaria grandezza delle sue corna, che talvolta hanno una circonferenza di due piedi al fusto, ed il bove del paese dei Gallas nell'Abissinia, che ha le corna lunghe 4 piedi. Vi sono molte varietà affricane del bufalo; quello del Capo di Buona Speranza è un animale grande e feroce, che va errando in mandre per tutte le contrade fino all' Abissinia; la carne di tutta codesta razza ha odore di muschio. Le pecore e le capre dell' Affrica, di cui vi sono molte varietà, differiscono da quelle degli altri paesi; tutte

hanno lana grossolana, tranne la pecora merino, che si dice essere stata trasportata in Ispagna dai Mori, e che venne dal Marocco.

Nessun paese ha prodotto un ruminante simile alla giraffa, o Cammello pardalo, che si diffonde estesamente nell' Affrica Meridionale, dalle sponde nordiche del Gariep, o Fiume Arancio, sino al Gran Deserto, e trovasi eziandio nel Dongola e nell' Abissinia. È un animale mansueto e timido, ed è stato veduto in frotte di centinaia. La prima ricordanza che noi ne abbiamo, trovasi sui monumenti scolpiti dagli antichi Egiziani; ed è ben noto che la giraffa fu trasportata a Roma per ornare il trionfo di un imperator vittorioso.

Si può dire veramente che l' Affrica è la patria del genere Antilope, che ivi trovasi per tutto, e dové rappresenta i cervi dell' Europa, dell' Asia e dell' America. Talune specie sono circoscritte in certe località, altre sono sparse estesamente, e taluna di esse varia di colore e di grandezza, mentre tal' altra rimane senza variazione sensibile. Le più abitano le pianure, mentre poche penetrano le foreste. Sono state descritte 60 specie di antilopi, di cui almeno 26 trovansi al nord della colonia del Capo di Buona Speranza, e nelle contrade adiacenti. Ve ne sono di tutte le grandezze, dall' Antilope pigmea non più grande di una lepre, sino alla Caama, che ha la mole di un bove. La timidità è la distintiva universale della razza. Le più delle specie sono gregarie; ed il numero di una loro frotta è troppo grande per essere contato, o anche indovinato. Come tutti gli animali che si cibano in gruppi, hanno sentinelle in vedetta; poichè essendo facil preda di tanti animali carnivori, la salvezza delle antilopi abbisogna di tal precauzione. A capo dei loro nemici si trova il leone; egli si nasconde fra i canneti alti presso alle fontane, per poi assalirle quando vengono a bevere. Nei loro moti le antilopi sono graziose, sopra tutti il spring-buck (*Antilope cuchore*) che va in schiere compatte; e nella marcia

havvene sempre taluna che raggruppa le snelle sue membra, e salta per aria.[1]

L'Affrica ha soltanto due specie di cervi, ambo appartenenti alla catena dell'Atlante; uno è il comune (*Cervus daura*) d'Europa.

Le 38 specie di Rosicchianti di codesto continente abitano le pianure, e molti di loro sono animali saltanti: tale è il Jerboa capensis. Gli scoiattoli, comparativamente parlando, non sono frequenti.

Alcune specie del cavallo sono proprie dell'Affrica Meridionale; fra queste la zebra colle sue striscie vistose, e la quagga coi colori più sobrii, vanno vagolando a mandre sulle pianure, e sovente in compagnia degli struzzi. Tale alleanza tra creature che differiscono di natura e di abitudini è cosa che non si spiega agevolmente. Il rinoceronte a due corna dell'Affrica è diverso da quello dell'Asia; vi sono di certo tre, e probabilmente cinque specie di codesti animali particolari all'altipiano. Il dottore Smith ne vide 150 in un solo giorno, in prossimità dei 24° di latitudine australe. L'ippopotamo è esclusivamente dell'Affrica; moltitudini di essi abitano i laghi ed i fiumi nelle parti intertropicali e meridionali del Continente; gli ippopotami del Nilo e del Senegal sembrano formare una specie a parte. Una specie di elefante differente da quello dell'Asia è talmente numerosa, che se ne sono veduti 200 in un branco presso al lago Tchad. Non sono stati addomesticati nell'Affrica gli elefanti: e gl'indigeni fanno loro la caccia per averne le zanne. Il Phacochœre, o sia il porco dell'Etiopia, ed una specie di Hyrax, sono fra i pachidermi di questo paese. Si trova la tribù della scimmia in tutte le calde contrade dell'Affrica: alcuni generi particolari sono speciali di certuni distretti. Con poche ec-

[1] Il lettore troverà un interessante ragguaglio sulle Antilopi dell'Affrica Meridionale in un articolo nel numero 179 del *Quarterly Review*, ove si scorge la penna di un distinto naturalista, nella critica del libro di Cumming Gordon, intitolato *Hunter's Life in South Africa*.

cezioni nell' Asia, la famiglia delle scimmie a coda lunga non si trova in nessuna parte del mondo, tranne che intorno al Capo di Buona Speranza ed alle spiaggie di Loando e della Nuova Guinea dove formicolano.

Le specie ne sono numerose, e variano assai in grandezza e in colori; il Cynocephalus, o babbuino a testa di cane, ha la faccia come un cane, ed è grande, feroce e pericoloso. Una specie di questi babbuini abita la Guinea, altre specie abitano le parti meridionali dell' altipiano, e ve n'è una che s'incontra per tutto dal Sennaar sino alla Caffreria. L' Hamadryas, ch' è specie notevole con peli lunghi, si trova nei monti dell' Abissinia, 8000 piedi al di sopra del mare. I mandrilli, che appartengono allo stesso genere, vengono dalle coste della Guinea. Il macacco di Barberia (*Simia sylvanus*) sta nell' Affrica Settentrionale. I macacchi a peli lunghi, senza coda, che formano il genere Colobus, s'incontrano nei distretti tropicali delle coste occidentali; ed il Colobus polycomos, o re delle scimmie, così chiamato dagli indigeni per la sua bellissima pelliccia e pel suo capo con folta chioma, si rinviene nelle foreste verso Sierra Leone; ed un' altra di codeste scimmie è speciale delle basse terre di Goiam, di Kulla e di Damot. Il chimpanzee, che tanto si accosta alla forma umana, abita le foreste dell' Affrica al sud-ovest, dal Capo Negro al fiume Gambia. Egli vive in torme come il più delle scimmie e dei macacchi, che sono per eccellenza gregarii: è assai intelligente ed agevolmente si ammansa. Una specie novella di chimpanzee affricano, che per grandezza è pari all' orang-outang è stata descritta di recente dal professore Owen; è forse il più grande fra i quadrumani, ed è il più pericoloso e feroce.

Il barone Humboldt osserva che tutte le scimmie le quali rassomigliano all' uomo, hanno una espressione di mestizia; e che la loro allegria diminuisce secondo che si sviluppa la loro intelligenza.

L' Affrica possiede in grande varietà e bellezza la tribù

del gatto; e leoni, leopardi e pantere sono in gran numero per tutto quel continente; i gatti pardi e la Viverra genetta abitano i distretti torridi; ed il leone dell'Atlante è stato sempre riguardato come il più formidabile fra i carnivori animali. In nessun paese sono le volpi così abbondevoli. Varie specie abitano la Nubia, l'Abissinia ed il Capo di Buona Speranza. Una volpe a lunghi orecchi, il Fennec di Bruce, trovato dal Capo di Buona Speranza sino al Kordufan, è speciale all'Affrica. Vi sono altresì varie specie di cani, la iena, ed il chacal (*Canis aureus*). Le iene fanno la caccia in torme, ed assalgono il leone e la pantera, ed alla perfine li distruggono.

Due sono le specie degli Sdentati nell'Affrica: il Manis a coda lunga, e l'Aard-vark, o il porco di terra; il primo si copre di squame, il secondo di peli lunghi e grossolani; s'intanano nel suolo e si cibano di formiche. Immense squadre del vampiro (*Vespertilio vampirus*) che emigrano, frequentano la costiera detta dello Schiavo. Prese in complesso vi sono 26 specie di pipistrelli affricani.

Moltitudini di antilopi di varie specie, leoni, leopardi, pantere, chacali, iene, con alcuni altri carnivori, abitano le oasi dei grandi deserti settentrionali: gerbilli e rodenti saltatori di specie innumerevoli, e sorci o topi s'intanano nel suolo. La siccità del clima e del suolo tiene sempre pulita e lucente la pelle degli animali, e si osservò che le tinte bigie e brunastre sono le predominanti nella fauna dei deserti dell'Affrica Settentrionale, non solamente negli uccelli e quadrupedi, ma pur anco nei rettili e negli insetti. Per causa del deserto non mai interrotto, che distendesi dall'Affrica Settentrionale per l'Arabia alla Persia ed all'India, molte specie analoghe di animali esistono in quei paesi; ed in alcuni esempi essi sono identici, o sono varietà della medesima specie, quali il somaro, il dziggettai, le antilopi, i leopardi, la pantera, i chacali e le iene.

La fauna del lato orientale della grande isola di Mada-

gascar è fino ad un certo segno analoga a quella dell'India; e dal lato occidentale rassomiglia a quella dell'Affrica: tuttavia, per quanto è noto, parrebbe che quell' isola fosse un centro a parte di vita animale. Quivi non havvi alcun Ruminante, e la tribù delle scimmie si rappresenta nei Lemuri, nei Galagos e negli Indris, i quali caratterizzano codesta fauna isolana. Un pipistrello frugivoro della mole di un pollo comune è mangereccio; ed un animale anomalo, il Cheiromys o l'Aye-Aye, intermedio tra i Quadrumani ed i Rosicchianti, si trovò in codesta isola solamente.

QUADRUPEDI AMERICANI.

Finora nessuna specie di animale è stata estirpata nell'America, ch' è la più doviziosa delle provincie zoologiche, possedendo 537 specie di mammiferi, di cui 480 le sono proprie; tuttavia non vi è paese che abbia così poco contribuito al numero degli animali domestici. Ad eccezione del lama, dell' alpaca e del pollo d'India, e forse di alcune pecore e di alcuni cani, l'America non ha dato nessuno animale utile all' uomo, mentre che essa ha ricevuto dall'Europa tutti i suoi animali domestici e tutti i suoi abitanti civilizzati.

L'America artica possiede molti di quegli animali della Siberia che hanno pelliccie pregevoli; e furono ivi abbondantissimi sino a che la distruzione spietata che se ne fece, non ebbe cacciati quei che rimanevano sulle alte latitudini, dove i cacciatori che li perseguono sono esposti ad aspre fatiche. In circa 2,000,000 di pelli furono trasportate nell' Inghilterra nel solo anno 1835, la cui maggior parte fu presa nelle regioni selvose: i terreni sterili sono la patria della volpe artica, della lepre polare, e dell' orso bruno e del bianco, animale formidabile che sovente abita sullo stesso ghiaccio. La renna vive dei licheni e dei muschi di queste sterili terre, e va pellegrinando sino alle spiaggie dell' Oceano Polare: il suo limite meridionale in Europa è il Mar Baltico, e nel-

l'America è nella latitudine di Quebec. Taluni tra i vellosi quadrupedi di codesti deserti non passano mai il 65mo grado di lat. bor.; il più gran numero abita le foreste settentrionali, come l'orso bruno e il bianco, l'Ursus lotor, il tasso, l'armellino, con quattro o cinque altre specie della tribù della donnola, la volpe rossa, i linci polare e bruno, il castoro, il sorcio muschiato, di cui annualmente se ne ammazza un mezzo milione, ed il Cervus alces, che abita verso settentrione sin dove il pioppo tremolo ed il salice cessano di germogliare. L'Ursus caudescens, il più grande ed il più feroce animale della sua specie, abita la giogaia dei Monti Rocciosi sino al Messico, ed eziandio le savanne occidentali. Il lupo dei prati, la volpe bigia, la lepre della Virginia abitano nelle praterie; i due versanti delle Montagne Rocciose sono la patria del Wapiti, ch'è un cervo grande; ed il Prongbuck (*Antilope furcifer*), un'antilope più veloce che il cavallo, va errando ovunque nella parte occidentale del Continente, e nell'inverno emigra alla California ed al Messico. Il bove muschiato ed il bisonte (*Bos bison*) sono speciali dell'America Settentrionale. Il bue muschiato viaggia sino alle Isole di Parry nelle regioni Artiche, ma non si vide pur anco giammai nella Groenlandia o sul lato nord-ovest del Continente. Il bisonte va al sud sino all'Arkansas, e va vagando in greggi di migliaia sulle praterie del Mississipì e sur ambi i lati dei Monti Rocciosi. Di rado s'inoltra verso settentrione più in là del 60mo parallelo, ch'è il limite meridionale del bove muschiato. Una marmotta (*Arctomys ludoviciana*), conosciuta e nomata il cane delle praterie, è universale nelle vaste pianure donde ha suo nome.

Vi sono almeno otto varietà di cani americani, e fra quelli parecchi sono indigeni del lontano settentrione. Il Lagopus, o Isatis, originario dello Spitzberg e della Groenlandia, trovasi in tutte le regioni artiche dell'America e dell'Asia, ed in alcune delle Isole Kurili. Si adoperano i cani per tirare le slitte in Terranuova e nel Canadà; e nei loro viaggi gli

Esquimesi si fanno tirare dai cani come dalle renne. I cani sono forti e docili. I cani esquimesi furono muti sino a che impararono ad abbaiare dai cani nelle navi esploratrici inglesi.

Vi sono 13 specie del genere dei Ruminanti nell'America Settentrionale, compreso il bisonte, il bove muschiato delle regioni artiche, il montone a grandi corna, il capro dei Monti Rocciosi. Il cavallo, il quale ora va errando in torme innumerevoli sulle pianure dell'America Settentriònale, era sconosciuto in quel paese prima della conquista spagnuola. I quadrupedi delle zone temperate si distribuiscono in gruppi distinti: quelli dello Stato di Nuova-York, che si compongono d'incirca 40 specie, sono differenti da quelli delle regioni artiche, ed eziandio dai quadrupedi della Carolina Meridionale, mentre che nel Texas prevale un altro assembramento di specie. L'Ursus lotor, il coatimondi, ed il kinkajou sono originarii degli Stati Meridionali.

Nell'America Settentrionale trovansi 118 specie di Rosicchianti, o animali rodenti, come sorci, topi, scoiattoli, castori ec., molti de' quali, specialmente nel settentrione, sembrano identici con quelli delle alte latitudini dell'Europa e dell'Asia. I generi degli animali di latitudini molto diverse son di sovente rappresentativi, ma non sono mai identici. Gli scoiattoli sono numerosissimi nell'America Settentrionale; e lo scoiattolo bigio vi si trova a migliaia.

In questo continente abitano 21 specie del genere Oposso. Tra queste l'Oposso virginiano abita l'intera estensione americana tra i laghi canadensi ed il Paraguay, non che le Isole dell'India Occidentale, dove chiamasi Manicou; e due altri animali di cotesta tribù vivono al Messico. Negli Stati-Uniti e nelle foreste del Canadà vi è un porco-spino che si rampica sugli alberi. I pipistrelli differiscono da quelli d'Europa; e, tranne due, sono molto locali. Nella California rinvengonsi le lonze, le puzzole, gli orsi, ed un cervo notevolissimo per grandezza e velocità.

L'altipiano del Messico forma una linea di divisione assai

precisa tra la fauna dell'America Settentrionale e della Meridionale: nondimanco taluni animali nordici americani furono visti più in là delle alte regioni; e specialmente due orsi ed una lontra, la quale abita il Continente dall'Oceano Glaciale sin' oltre il Brasile. D'un altro canto la puma, il jaguar, l'oposso, il kinkajou ed il piccari han traversata la barriera dell'America Meridionale sino alla California ed agli Stati-Uniti.

Nelle svariate ed estese regioni dell'America Meridionale vi sono parecchi centri di fauna particolare, secondo che il paese è montuoso o piano, coverto di foreste o di prati, fertile od arido: ma i mammiferi sono inferiori di mole a quelli dell'Antico Mondo. Gli animali di codesta classe i più grandi e più forti sono confinati entro il Continente antico. I quadrupedi americani meridionali, sono più piccoli, più deboli e più miti; e molti, come il gruppo degli Sdentati, inclusivi i bradipi, sono di anomala struttura e men perfetta che quella del rimanente della quadrupede creazione; ma la fauna dell'America Meridionale è locale e peculiare a tal segno, che le specie di cinque tra gli ordini terrestri che sono ivi indigeni, non si trovano altrove.

La tribù delle scimmie esiste a miriadi nelle foreste dell'America tropicale e del Brasile: ma non se ne vedono più verso il settentrione dell'istmo di Darien, nè più che al sud del Rio della Plata. Esse differiscono grandemente dalle scimmie dell'Antico Mondo, avendo minor simiglianza colla razza umana; ma sono più manse e vivaci; e malgrado l'agilità loro, sono spesso vittime di uccelli e bestie predaci.

Sonovi due grandi famiglie di scimmie nell'America; i sapajou colle code prensili, con cui si penzolano e si dondolano da un ramo all'altro. Taluni di codesti abitatori dei boschi sono molto rumoreggianti, tra cui specialmente l'araguato, scimmione di gran mole, il cui strido s'ode un miglio lontano. Le specie ululanti sono generalmente assai grandi, e si diffondono più che le altre del genere

stesso; havvi una specie, il marimonda (*S. Ateles Belzebuth*) o Belzebù, che ascende le Ande ad un'altezza di 11,000 piedi. Il Cebus apella, o il Piangente, che spesso è condotto in Europa appartiene pure a cotal famiglia: il genere ha un numero di specie maggiore di qualunque altro nel Nuovo Mondo, ma sta in angusti confini; ed è più abbondevole nella Guiana.

I Saqui, o scimmie a coda folta, formano l'altra divisione delle scimmie americane. La scimmia-volpe dorme durante il giorno; frequenta le più dense foreste tra l'Orenoco ed il Paraguay. Le scimmie-scoiattole abitano le sponde dell'Orenoco, e le scimmie-notturne, che hanno gli occhi grandissimi, vivono nella Guiana e nel Brasile. Le bertuccie marmottelle (*marmosets*) sono graziosi animaletti agevolmente mansuefatti, tra cui specialmente la Midas leonina, non più grande che sette od otto pollici. Ad alcune scimmie americane manca il pollice, com'è negli Ateli o scimmie-ragni: talune hanno un pollice versatile ai piedi e alle mani; mentre una terza sorta di scimmie non ha pollice di opponimento a verun piede.

Le foreste sono pure abitate dagli opossi, che sono di un genere della tribù dei Marsupiali, o animali che hanno un sacco dove portano i loro nati. L'opposso ha qualche analogia con quelli che danno tratti caratteristici alla fauna dell'Australia, ma interamente differisce in forme ed in specie. Taluni di codesti animali non sono più grandi che un sorcio, e per lo più vivono sugli alberi: havvene uno acquatico, che è il Chironectes, somigliante ad una piccola lontra, e sembra trovarsi soltanto nel fiume Yapock nella Guiana francese; e ve n'ha una specie nel Surinam, la quale porta i nati sul dosso. Tutti gli opossi e i Chironectes di codesto paese hanno un pollice al piede posteriore in opponimento alle dita, talchè ponno aggrappare, e sono in oltre distinti dalla famiglia australe per una coda lunga prensile, e per più agilità. La numerosa tribù delle scimmie sapajou, i formichieri, il kin-

kajou, ed una specie di porco-spino han pure le code prensili; peculiarità di molti animali dell'America Meridionale.

Cinque generi e venti specie degli Sdentati caratterizzano questo continente, e si confinano all'America Meridionale: sonvi bradipi di due specie, l'Ai e l'Unau: parecchi armadilli, il Chlamyphorus, e due formichieri. Le abitudini degli animali di questi generi sono diverse; i bradipi poi sono i più inattivi tra gli animali; abitano le foreste dal confine meridionale del Messico a Rio de Janeiro, e sino all'altezza di 3000 piedi sulle Ande nella regione delle Palme e delle Scitaminacee. Il bradipo comune o sia l'Ai, abita dal Messico sino al Brasile; mentre che l'Unau, ch'è più grande tra i due, è confinato alla Guiana e al Brasile. L'armadillo entro la sua armatura è in perpetuo moto; e può superar l'uomo nel corso. Gli armadilli vivono su tutte le pianure dell'America Meridionale sino al sud nel Paraguay e nei pampas di Buenos Ayres. L'armadillo unicinto, si avvoltola come una palla: gl'indigeni mangiano la specie novecinta: e l'armadillo gigante, lungo tre piedi, abita le foreste soltanto. Le più specie di questo animale sono notturne, e s'intanano sotterra nei pampas. Il Chlamyphorus è pure un animale che s'interra; è peculiare alla provincia di Mendoza sul declivio orientale delle Ande Chiliane: ha facoltà di sedersi su ritto. Il gran formichiere crinito, più grande di un cane di Terranova, ma colle gambe più corte, si difende co'suoi poderosi artigli contro il jaguar (*Felis jaguar*): egli abita le savanne paludose e le umide foreste dalla Colombia sino al Paraguay, e dall'Atlantico sino al piè delle Ande: la sua carne, come quella di taluni altri animali americani, sa di muschio. Il piccolo formichiere ha la coda prensile, e vive sugli alberi nelle foreste tropicali, cibandosi con larve di api, di vespe, con miele e formiche: un altro di abitudini simili vive nel Brasile e nella Guiana. La tribù del gatto è possente e bellissima nell'America Meridionale. Il puma, nomato il Leone d'America, trovasi in gran copia sia nei monti

come nelle pianure; ha differenti abitudini nei differenti luoghi; e nel Chilì è timido e fugge da un cane; nel Perù egli è ardito, sebben di rado assalga l'uomo. Il jaguar che abita le basse foreste, è molto numeroso: egli è cotanto feroce che si lancia contro gl' Indiani anche sulle barchette, ed è noto del pari ch'egli va in torme cacciando, e che è capace di distruggere gli abitanti d'un intero villaggio indiano: egli è uno de' pochi animali dell' America Meridionale che trapassano l'istmo di Panama, essendo stato trovato in California, nello stato del Mississipì, e fu visto al nord anche nel Canadà, così avendo col suo esteso vagare una notevole analogia colla tigre reale dell'Antico Mondo, la quale, come vedemmo di già, si rinvenne sovente tra i monti e le steppe della Siberia.

Il vampiro (*Byllostoma spectrum*) è un grandissimo pipistrello assai temuto dalle genti indigene, poichè notturnamente entra nelle capanne loro; e sebben di rado assalti gli esseri umani, ferisce vitelli e piccoli animali, che muoiono talora per la perdita del sangue. Gli altri pipistrelli dell'America del sud sono innocui.

Tranne il cervo, i soli Ruminanti, ch'esistessero nell'America Meridionale prima della sua conquista erano le quattro specie del genere Auchenia: il lama, l'alpaca, la vigogna ed il guanaco: i primi tre sono esclusivamente confinati alle più fredde e più elevate regioni delle Ande Peruviane: ed il guanaco ha un cerchio geografico più vasto, estendendosi alle pianure di Patagonia, e persino alla estremità più meridionale del Continente. Il lama abita le alte vallate delle Ande Perù-Boliviane, essendo la sua prescelta regione la vallea del Lago di Titicaca: era la sola bestia da soma che avessero gli aborigeni; laonde troviamo il lama per ogni dove gl' Incas recarono le conquiste e la civiltà loro, dall' equatore fino molto oltre al tropico australe. Anche oggidì il lama è moltissimo adoperato come bestia da soma; e gli indigeni si servono della sua lana, sebben grossolana. Come

tutti gli animali domestici varia in colore; la sua carne è nera, disaggradevole e di cattivo sapore.

L'alpaca, o paco, bello e mansueto animale, quantunque abbia affinità più stretta col lama di qualsisia dei suoi congeneri, pare una specie distinta; è abitatore di luoghi persino più alti di quelli dove sta il lama, e di frequente preferisce le sponde dei fiumi che scendono dai picchi nevosi; si trova l'alpaca solamente nello stato domestico; tiensi in pregiata cura per la sua lana finissima, lunga, e come serica, la quale ora pagasi ad alto prezzo, per essere adoperata in alcuni de' più fini tessuti di lana. La vigogna trovasi solamente allo stato selvatico sulle pianure delle Ande, ad altezze di 15,000 piedi: e si pregia sommamente la sua lana perchè è fine assai. Quest'animale ha un fischio acuto; e si addomestica facilmente. Il guanaco, considerato da alcuni naturalisti erroneamente come il progenitore del lama e dell'alpaca, trovasi anch' egli unicamente allo stato selvaggio: egli si estende a 12° lat. aust.; è abbondantissimo ed in immense mandre sulle Ande della Bolivia e del Chilì, ed è stato veduto al sud sino allo Stretto di Magellano. Tutti codesti animali si pascolano principalmente di una specie di gramigna irta e grossolana chiamata *ichu*.[1]

---

[1] L'attenzione del mondo scientifico in Francia è stata recentemente chiamata a considerare i vantaggi che si potrebbero trarre dal naturalizzare la tribù del lama nell'Europa, e particolarmente le sue due specie più utili, il lama e l'alpaca. Geoffroy St. Hilaire, zoologo francese di alto grido, ma senza sapere forse che si eran già fatte esperienze in Inghilterra da lungo tempo sullo stesso soggetto, e con un successo infelice, ha presentato recentemente alcuni scritti all' Accademia delle Scienze sopra di ciò. Noi non possiamo figurarci, ancor che il naturalizzare il lama sopra una scala grande fosse possibile, qual vantaggio mai ne potrebbe venire ai nostri agricoltori. La lana del lama è grossolana ed infinitamente inferiore alla lana di pecora delle qualità più comuni; talchè nel paese dove il lama è indigeno, di rado se ne adopera la lana ad altri usi tranne che a farne corde, o rozza tela da cuoprire pavimenti o per imballaggio, o per l'abito più ordinario del povero Indiano. In quanto ad usare il lama come bestia da soma, egli mangia come mangia un somaro, e non porta che metà del carico, nè può viaggiare la metà della giornaliera distanza che fa quest' ul-

Parecchie specie di cervi trovansi nelle regioni tropicali dell' America Meridionale, ed una specie notevole, il Cervus andium, coi peli fragili come quelli di un capriolo, sulle Ande all' altezza di 11,000 piedi.

I Rosicchianti, o Rodenti dell'America Meridionale, sono

---

timo; aggiungi che la femmina del lama è inutile sotto questo rispetto. La carne del lama, come si è detto, è infinitamente inferiore a quella di tutti i nostri animali domestici, e persino del bufalo italiano. In quanto all' alpaca, vi è molto a dubitare se, assuefatto come egli è a vivere in un' atmosfera estremamente secca, elevata e chiara, egli si avvezzerebbe mai al clima umido e variabile delle latitudini boreali, o a quello delle grandi catene de' monti europei, le Alpi ed i Pirenei: e se anco s' abituasse, è a vedersi se la sua lana non ne sarebbe deteriorata di assai. La vigogna è una specie puramente selvatica, ed ha finora resistito a tutti gli sforzi degli indigeni (gente la più paziente e la più docile della razza umana) per farlo moltiplicare allo stato domestico nel suo clima nativo.

Pare dunque che l'addomesticare le diverse specie dell'Auchenia in Europa sarebbe anco esperienza costosa ed inutile, sulla grande proporzione con che fu proposto di farne la prova; di fatto questo si rende evidente quando si sa che nelle Ande Peru-Boliviane di mano in mano spariscono il lama e l'alpaca per lasciar luogo alla pecora comune europea, razza di maggior profitto ed utilità, mentre che, come bestia da soma, il lama è ovunque surrogato dal somaro; e veramente gli sperimenti fatti di recente con proporzioni vistose e considerevoli a spese del Governo francese tornarono a nulla di buono.

In relazione con questo soggetto, un fatto singolarissimo è stato annunciato da Geoffroy de St. Hilaire, sull'autorità del dottor Weddell, Inglese tornato testè dall'America Meridionale, cioè, che una razza incrociata fosse stata ottenuta dall' alpaca e dalla vigogna a Macusani, villaggio nelle Ande al sud di Cusco nel Perù; e che i muli che ne vennero fossero capaci di riprodurre questa novellamente creata specie non alterata, e la cui lana si afferma essere della più fina qualità. Se tal fatto fosse ben cerziorato, sarebbe di grande interesse, poichè se vi è nella scienza zoologica un fatto chiaramente stabilito, egli è questo: che dentro i periodi storici non vi è stata creata nessuna nuova specie di animale vertebrato: e questa è la grande legge zoologica della immutabilità delle specie. Gli avanzi dei diversi animali selvatici sepolti per più di 30 secoli nelle catacombe dell' Egitto e nelle rovine di Ninive, sono perfettamente identici, sino alle particolarità le più minute della loro struttura anatomica, con quelli che ora esistono. Noi abbiamo esaminato le prove messe in luce dal dottore Weddell, ed adottate da Geoffroy St. Hilaire per sostenere cotal sua teoria favorita, e certamente non le troviamo sufficienti per distruggere le conclusioni alle quali son giunti tutti i grandi zoologi dei tempi passati, e i Cuvier, gli Humboldt e gli Owen dei nostri giorni, cioè l'impossibilità di prodursi una nuova specie di animali coll'addomesticarli, o sia la creazione di novelle specie nel regno animale.

numerosissimi; nel solo Brasile n'esistono 92 specie; e vi si trovano soltanto 8 specie di scoiattoli e 64 specie di sorci e di topi, di cui alcuni sono assai peculiari.

Le nostre lepri vengono rappresentate dagli agouti nelle pianure della Patagonia, nel Paraguay ec., e si estendono fino alla Guiana. La tribù delle cavie, o porci d'India, trovasi nel Brasile, ed alcune specie ve ne sono nei grandi altipiani delle Ande Peru-Boliviane; l'Echymys, o sorcio spinoso, abita le rive del Rio della Plata, e del Paraguay; la vizcacha dei pampas, animale che s'intana sotterra, è abitatore della grande pianura di Buenos-Ayres; un altro animale a cui si dà lo stesso nome, ma di specie assai differente, trovasi spesso nei distretti pietrosi delle Ande, sino all'altezza di 15,000 piedi al di sopra del mare; e la bellissima Chinchilla, la cui pelliccia è di tanto pregio, è affine strettamente a quest'ultimo, ed abita le stesse regioni, alle stesse grandi alture nelle Ande del Perù, della Bolivia e del Chilì; si trae la migliore pelliccia della Chinchilla nella provincia boliviana del Potosi, e nella provincia chiliana di Copiapo. Le sponde dei grandi fiumi dell'America tropicale sono la patria del cabiai (*Myopotamus*), il più grande fra i Rosicchianti, dove le sue abitudini, secondo alcuni viaggiatori, somigliano a quelle dell'ippopotamo. La paca viene appresso per grandezza; è meno acquatica nel modo di vivere, ed abita le dense foreste del Brasile e del Paraguay.

È assai notevole che in un paese dove la vegetazione è tanto lussureggiante, non debba trovarsi una specie natia di ruminanti coi corni vuoti, come hanno il bue, il montone, la capra, o l'antilope; e riesce anche più straordinario che gli animali esistenti dell'America Meridionale, strettamente affini come lo sono agli abitanti estinti dello stesso suolo, debbano essere assai inferiori non solamente a quelli nella loro mole, ma anche ai quadrupedi viventi dell'Affrica Meridionale, paese, il quale, comparativamente parlando, per ciò che spetta alla vegetazione, è un deserto. A qualunque dato

tempo la quantità della vegetazione della Gran Bretagna supera in considerevole guisa la quantità della vegetazione di un' area uguale nell' interno dell' Affrica; non di manco Darwin ha calcolato che il peso di dieci dei grandi quadrupedi dell' Affrica Meridionale oltrepassa 24 volte il peso dello stesso numero di quadrupedi dell' America Meridionale; poichè non vi è nell' America Meridionale un animale grande quanto una vacca; così fassi chiaro non esservi relazione veruna tra la mole delle specie e la vegetazione delle contrade ove abitano.

Gli animali più grandi indigeni delle Isole Indiane Occidentali sono gli agouti, l' Ursus lotor, l' Houtias originario nelle foreste di Cuba; i Didelfi carnivori, ed il kinkajou ivi esistono come nel Continente: ed il kinkajou è un esempio isolato di animale carnivoro colla coda prensile.

QUADRUPEDI DELL' AUSTRALIA.

L' Australia non è men distinta dalle altre parti del mondo per i suoi prodotti di quanto lo sia per la sua posizione geografica. I suoi animali sono creature a parte, di un tipo interamente insueto; le specie sono poche, gli individui anche meno, se si considera l' immenso spazio del paese; nè vi fu scoperto un solo grande animale. In Australia trovansi solamente 53 specie di quadrupedi terrestri, nè vi è fra loro un solo esempio di Ruminanti o di Pachidermi, animali così utili all' uomo. Non vi sono nè cavalli, nè buoi, nè montoni indigeni; ma tutti ivi riescono bene e si moltiplicano sulle steppe erbose del paese, che loro sembrano confacentissime. Non vi ha tribù delle scimmie; e di fatto non potrebbero esistere in un paese dove quasi non vi sono frutti.

Fra i quadrupedi indigeni, 40 specie non si trovano altrove, e i più sono Marsupiali, o animali, come si disse, aventi sacchi, e che distinguonsi da tutti gli altri per ciò che i piccoli sembrano come se nati prematuri, e sono nutriti nel sacco sino a che

divengano atti a provvedere a loro stessi.[1] Quantunque tutti i membri di cotal numerosa famiglia conforminsi in questa particolarità, sono dissimili nella sembianza, nella struttura interna, nei denti e nei piedi, e conseguentemente nelle abitudini; due generi vivono di cibo vegetale, una classe è Rodente, ed una altra è Sdentata. Il kanguru, ed il sorcio kanguru camminano in sulle gambe posteriori, e l'andatura è a sbalzi, slanciandosi coll'aiuto della forte lor coda; il sorcio kanguru sostiene colle zampe il suo cibo come fa lo scoiattolo. I falangeri abitano sugli alberi, e si dondolano per mezzo delle folte lor code: taluni s'intanano entro l'arena; l'oposso volante, o Petaurus, animale speciale dell'Australia, vive a piè dei Monti Azzurri, sulle foglie dell'albero della gomma, genere Eucalyptus; nei suoi salti da ramo a ramo egli sostiensi per aria collo espandere la pelle dei fianchi a modo di paracadute. Parecchi di cotal genere sono notturni, distintivo di molti animali dell'Australia.

La tribù Marsupiale varia in mole da quella di un gran cane a quella di un topo; i kanguru che sono i più grandi, sono agevolmente addimesticati, e servono di cibo agli aborigeni. Alcuni vanno in branchi numerosi sui monti, altri abitano le pianure; nullamanco divennero scarsi in prossimità delle colonie britanniche, ed è probabile che insieme con tutti gli altri animali indigeni presto verranno estirpati. Nella terra di Van Diemen sono meno perseguitati; e colà ne esistono parecchie specie. I kanguru, di cui forse vi sono 40 specie, si diffondono più vastamente che qualsiasi altro Marsupiale del mondo antico. Esistono non solamente in Australia e Tasmania, ma eziandio nella Nuova Guinea.

---

[1] Vi sono 5 tribù, 15 generi, e circa 150 specie di Marsupiali viventi, ammontando presso che ad una duodecima parte di tutti i mammiferi. L'Opossum ed il Chironectes appartengono all'America; e le quattro altre famiglie abitano l'Australia e l'Arcipelago Indiano. Tra le ultime le Dasyuridae e quella dei Falangeri sono notturne; talune specie dei Dasyuridae ed il Wombat (*Didelphis ursina*) s'intanano nel suolo.

Alcuni si confinano entro anguste frontiere; il kanguru variegato a striscie, il più bello della sua tribù, trovasi unicamente nelle isole della Baia del Pesce cane (*Shark's Bay*), sulle coste occidentali d'Australia. Il wombat (*Phascolomys Wombat*) è esclusivamente dell'Australia, delle isole dello Stretto di Bass e della Terra di Van Diemen, a cui appartengono peculiarmente i due più grandi Marsupiali carnivori chiamati dagli indigeni l'jena-tigre, ed il Diavolo nativo; ambo notturni, predatori e feroci. Un cane selvaggio abitatore dei boschi, d'istinti feroci è, colla jena-tigre, il carnivoro più grande in Australia.

I Rosicchianti sono acquatici e peculiari assai, ma gli Sdentati d'Australia sono affatto anomali; ve ne sono due generi, l'Ornithorincus o la talpa a becco d'anitra, e l'Echidna: essi sono l'anello che lega gli Sdentati colla tribù Marsupiale, e i Mammiferi cogli Ovipari. L'Ornitorinco è lungo in circa 14 pollici, e si copre di una folta e bruna pelliccia; la testa rassomiglia a quella di un quadrupede, e finisce in un becco come quello di un'anitra; ha le gambe corte e pelose, coi piedi mezzo palmati, e quelli posteriori armati di artigli acuti. Egli abita sulle sponde dei fiumi in tane, le quali hanno due entrate, l'una sopra, l'altra sotto il livello delle acque, da lui di rado abbandonate, cibandosi d'insetti e di semi tra il limo.

L'Echidna rassomiglia per generale struttura all'ornitorinco, ma è interamente diverso nella sembianza esterna, sendo coperto di spine come il porco spino; è anch'egli un animale che s'intana sotterra, dorme nell'inverno, e si alimenta di formiche la estate.

Una singolare analogia esiste tra l'Australia e l'America Meridionale in questo rispetto, cioè che gli animali ora viventi d'ambo i paesi hanno l'impronta del tipo de' loro vetusti geologici abitatori, molti di cui sono giganteschi rappresentanti degli animali esistenti, adesso, comparativamente parlando, assai rimpiccoliti; mentre che in Inghilterra ed al-

trove la differenza tra le esistenti e le estinte generazioni degli esseri è molto determinata. Parrebbe che l'Australia e l'America Meridionale ritenessero anche oggidì talune delle condizioni, che furono speciali delle ère più antiche. Così ogni tribù delle innumerevoli famiglie che abitano la terra, l'aria e le acque è inclusa entro limitata sfera. Quanto è meraviglioso il complesso di vita che vi è al presente, e le miriadi di esseri comparsi e svaniti! [1] La polve tornò alla polve a traverso una lunga sequela di secoli, e continuamente si rimodellò a novelle forme di vita; nè un atomo si annichilò; il destino della favilla vitale che l'animò, con lucidità talora approssimante la ragione, è uno de' più profondi misteri della Provvidenza.

CAPITOLO XXXIII.

Distribuzione, condizione, ed avvenire della razza umana.

Più che 800,000,000 di esseri umani sono sparsi sulla faccia della terra, di tutte nazioni, razze e favelle, ed in tutti gli stadii di civiltà, da un alto stato di cultura morale

---

[1] Carlo Lyell estima il numero delle specie esistenti di animali e di vegetabili, senza calcolare gli infusori, essere tra uno o due milioni; il che è certamente sotto il numero che si potrebbe credere, quando si considera l'enorme quantità di vita animale nell'oceano, alla cui somma non possiamo neanche approssimare. Se si pone nel calcolo l'esistenza microscopica ed infusoria, si può considerare la superficie del globo come una massa di vita animale, che perpetuamente muore, e perpetuamente si rinnovella. Una goccia d'acqua stagnante è un mondo in sè stessa, è l'epitome della terra e delle sue razze geologiche successive. Una varietà di esseri microscopici appariscono, e muoiono; dopo pochi giorni succedono novelle serie; queste poi scompaiono, e vengono surrogate da una terza serie di guise differenti; e gli avanzi di tutti restano in fondo del bicchiere. L'estinzione di questi esseri avviene senza una causa apparente, se non fosse che il grado maggiore di putrescenza dell'acqua sia per loro ciò che furono per gli esseri di più alto organamento le immense catastrofi geologiche; nè l'introduzione degli esseri novelli è cosa men misteriosa in un caso che nell'altro.

ed intellettuale sino ai selvaggi ben poco elevati su gli animali, che a loro contendono il dominio dei deserti e delle foreste dove errabondi menan la vita. Questa vasta moltitudine si divide in nazioni e tribù, differenti nella loro esteriore apparenza, carattere, linguaggio e religione. Il modo con cui sono scompartite, le affinità di struttura e di favella per cui si collegano, e l'effetto che potrebbero avere avuto e clima e cibo e costumi nel modificare le forme loro esteriori e le loro facoltà morali e mentali, sono subietti di difficoltà ben maggiore che non è la dispersione geografica delle inferiori classi degli animali; perciocchè lo spirito immortale è il motore principale in tutto ciò che concerne la razza umana. Il progresso della mente universa nei secoli passati, la sua presente condizione e l'avvenire dell'umanità, svegliano le profonde simpatie della nostra natura per l'alto quantunque misterioso destino delle miriadi di esseri futuri, i quali, al pari di noi medesimi, andranno soggetti per pochi e brevi anni ai gaudi e ai dolori di questo stato transitorio, per essere quindi con noi gli eredi della vita eterna.

Malgrado della estrema diversità fisica e morale nelle differenti razze degli uomini, si provò dagli anatomici che differenze specifiche non ve ne sono: lo spaventevole Esquimese, il raffinato ed intelligente Caucasio, il Negro dalle grosse labbra, ed il biondo occhi-ceruleo Scandinavo, non sono che varietà di una stessa specie. La razza umana si produce in cinque grandi varietà, segnate da caratteri fortemente distintivi. Ogni varietà inchiude molte nazioni, distinte l'una dall'altra per diverse lingue, costumanze e qualità mentali, serbando nullamanco tale una somiglianza nella fisionomia e nella generale appariscenza da giustificare una classificazione apparentemente anomala.

Il gruppo delle nazioni Caucasiche, il quale inchiude la porzione più bella ed intelligente della razza umana, abita tutta l'Europa, tranne la Lapponia, la Finlandia e l'Ungheria; occupa l'Affrica Settentrionale sino al 20mo parallelo

di latitudine boreale, l' Arabia, l' Asia Minore, la Persia, l' Imalaja sino al Bramaputra, tutta l' India tra quei monti e l' oceano, e gli Stati-Uniti dell' America Settentrionale. Codeste nazioni son notevoli per avere la testa bellissimamente modellata, regolari fattezze, bei capelli, e simmetrica la persona. I Greci, i Giorgiani ed i Circassi sono modelli perfetti di forme, e particolarmente i Circassi, che sono assunti a tipo di questa classe tra gli uomini: dal che è evidente che il colore non è carattere distintivo, posciachè sono dessi di tutte le tinte, dal biondo e florido, sino al bruno-chiaro e presso che al nero. Codesta famiglia di nazioni fu ognora, ed è tuttavia, la porzione più civile della razza umana. Gli abitatori dell' Indostan, gli Egiziani, gli Arabi, i Greci ed i Romani, furono nei tempi antichi ciò che sono oggidì le nazioni europee. La causa di tale notevole incremento delle potenze intellettive è, fuor di dubbio, nella disposizione naturale, poichè sembra che la differenza nello intelletto delle nazioni sia grande quanto lo è negli individui. L' origine dello incivilimento spontaneo o della superiorità puossi generalmente riferire all' ingegno trascendente di qualche grand' uomo, che ottenne supremazia fra' suoi compatriotti. Alle cagioni mentali si sposarono puranco le naturali: mitezza di clima, fertilità di suolo; fiumi ed interni mari, con lo agevolare le comunicazioni, hanno favoreggiato e intraprese e commercio; e nell' Asia i sistemi dei doppi fiumi addussero insieme nazioni lontane, e addolcirono quelle ostili antipatie, che dividono popoli, moltiplicano idiomi, e inducono tutto a barbarie. L' ingegno di codesta famiglia di nazioni le condusse a trarre profitto di questi naturali vantaggi; mentre che gl' Indiani-Americani vanno anche oggidì errando come orde barbare in uno de' più bei paesi del mondo. Puossi altresì notare come uno dei mezzi a facilitare le corrispondenze ed il perfezionamento mentale della varietà Caucasica, quella somiglianza originale, e quasi identità fra molte delle loro lingue parlate negli antichissimi tempi.

Il secondo gruppo delle nazioni si forma della famiglia Mongolo-Tartarica. Occupa essa tutta l'Asia al settentrione dell'altipiano della Persia e dell'Imalaja, l'intera Asia Orientale dal Bramaputra sino allo Stretto di Behring, insieme colle regioni Artiche dell'America al nord del Labrador. Codesta famiglia abbraccia le tribù dei Turcomani, Mongoli e Tartari, i Chinesi, Indo Chinesi, Giapponesi, Esquimesi, e gli Ungheresi ora collocati nel vero cuore di Europa. Queste nazioni si distinguono dall'avere il cranio largo, i pomelli delle guancie o zigomi sporgenti, gli occhi stretti ed obliqui, i capelli lunghi e neri, e la pelle gialla o olivigna; alcuni sono belli, e molti sono ben fatti. Una porzione di questa famiglia è capace di alta coltura mentale, e lo sono specialmente i Chinesi, che formano la nazione più incivilita dell'Asia Orientale, quantunque non siano pervenuti all'eccellenza del gruppo Caucasico, probabilmente a cagione del loro sistema sociale esclusivo, il quale gli ha separati dall'uman genere, e gli ha tenuti stazionarii per secoli, aggiuntavi la particolarità e la difficoltà della loro lingua che ha contribuito altresì ad isolarli. I Calmucchi, la cui vita è pastorale ed errante, vivono sulle steppe dell'Asia Centrale, e gli Esquimesi sono i popoli che hanno i dominii più estesi fra tutti quelli che appartengono a codesto gruppo di nazioni. I Calmucchi sono piuttosto bella gente; e come tutti quelli che conducon vita selvatica, hanno acuti i sensi del vedere e dell'udire. Gli abitanti della Finlandia e Lapponia sono prossimamente affini agli Esquimesi, che si diffondono ovunque nelle latitudini alte di ambo i Continenti, e sono una razza piccolissima, brutta egualmente di viso e di persona.

Le nazioni Malesi occupano l'Arcipelago Indiano, la Nuova Zelanda, l'Isola di Chatham, il gruppo delle Isole della Società, e parecchie altre della Polinesia, insieme colle isole Filippine e di Formosa, Mindanao, Gilolo, le alte terre del Borneo, Sumbawa, Timor, la Nuova Irlanda, la Nuova Guinea, e i continenti di Australia e Tasmania. Gli Australii e i

Papuani che abitano alcune di tali isole, sono forse i più degradati della umana specie. Sono di colore assai bruno, con irti, lunghi e grossolani capelli, piatta la faccia, gli occhi obliqui. Sono dotati di grande attività e facoltà d'ingegno, in alcun sito sono miti e gentili ed avanzati nelle arti della vita sociale; poi in talun altro feroci e vendicativi, arditi e predaci, ed inoltre, a cagione della loro postura ed esperienza marittima, sono razze migratorie. Parecchi rami di codesta classe di nazioni ebbero nei primitivi tempi una civiltà indigena, con letteratura originale e scrittura loro particolare.

Le nazioni Etiopiche sono ampiamente sparse; abitano tutta l'Affrica al sud del Gran Deserto e la metà del Madagascar. Le caratteristiche distintive di questo gruppo sono: il color nero della pelle, i capelli lanosi o crespi,[1] labbra grosse, mascelle che si proiettano, pomelli zigomatici sporgenti, e grandi occhi prominenti. Una gran varietà nullameno si trova in questa razza sì nera; alcuni sono belli di volto e di corporatura, particolarmente nella Etiopia, ed eziandio nell'Affrica Occidentale, dove vivono le tribù negre, e vi sono gruppi in cui i caratteri distintivi sono meno esagerati. Finora questa grande famiglia non s'è sollevata ad alto loco fra le nazioni, quantunque ben lunge dall'essere incapace di coltura; e parrebbe che una parte dell'Etiopia avesse fatto progressi considerevoli di civiltà negli antichissimi tempi. Ma i deserti formidabili, sì estesi in alcune parti del Continente, ed il clima malsano in altre, ruppero ogni comunicazione con le incivilite nazioni; poi, disgraziatamente, l'infame commercio degli schiavi, per vergogna del Cristianesimo, ha reso più barbare che prima le nazioni dell'Affrica tropicale; mentre, all'opposto, i Fulahi ed altre tribù convertite al Maomettismo 400 anni fa, hanno oggidì grandi città commerciali, terre coltivate e scuole.

---

[1] La lana è propria ai quadrupedi, i capelli del Negro la somigliano soltanto. I peli e la lana amendue si compongono di un tubo o fodero trasparente che contiene un midollo bianco o colorito, ma il tubo dei peli è liscio mentre quello della lana è a tacche: il che le conferisce la proprietà feltrosa.

La razza Americana, la quale occupa tutto quel continente da 60° lat. bor. sino allo stretto di Magellano, ha quasi sempre la pelle di un bruno rossastro o color di rame, con lunghi e neri capelli, occhi neri infossati, naso aquilino, e sovente bella e snella la persona. Nell' America Settentrionale vivono colla caccia: sono contrarii all' agricoltura, tardi nell'acquistare dottrina, ma acutissimi, coraggiosi e disiosi di guerra, e quantunque vendicativi, sono capaci di gratitudine e di generosità. Nell' America Meridionale trovansi molti popoli mezzo inciviliti, ma il maggior numero rimane nello stato di barbarie completa. In una famiglia spartita sì largamente prevale una gran diversità di carattere, ma nel complesso vi è una somiglianza di modi e di costumi, che ha resistito a tutti gli effetti del tempo e del clima.

Ognuno di questi cinque gruppi di nazioni, sparsi sopra vaste regioni, si considera qual singola famiglia; e se tali sono per struttura fisica, lo sono ancor più pel linguaggio, il quale esprime la mente universale di un popolo, modificata da esterne circostanze, di cui nessuna ha maggiore influenza come la conformazione geografica del paese dove abita: influenza, per altro, ch' è più profonda nei primitivi stadii di società. Gli avanzi di poesia antica nella parte meridionale della Scozia partecipano del carattere mansueto e pastorale della contrada; mentre che i versi celtici, e persino la favella che parla il montanaro (*Highlander*), sono pieni d' immagini poetiche di guerra, e di pitture dei suoi austeri monti. Ciò è da notarsi specialmente nei canti maestosi d' Omero, e nei poemi eroici dei primi abitanti dell' Indostan, dove si mira la luce riflessa del carattere maestoso e sublime de' paesi orientali.[1] Secondo che procede la civiltà e l' uomo diviene più intelligente, la favella va di pari passo col progresso. Si ag-

[1] Si suppone che Valmiki, poeta indostano, sia stato coetaneo di Omero, se pur non fu antecessore; la sua grande opera è il *Ramayana*, poema eroico di ordine il più elevato, del quale quattro canti sono stati tradotti da Gaspare Gorresio, piemontese, nell'anno 1843.

giungono nuove parole e nuove espressioni, come occorrono a nuove idee ed a novelle cose inventate, finchè alla fine il linguaggio di per se stesso diviene uno studio, e si raffina e perfeziona coll'aggiunta di termini generali. Il miglioramento della favella e lo svolgimento della mente furon uguali in tutte le nazioni che pervennero a qualsivoglia grado di civiltà, e palesano l'identità della natura umana in ogni clima e paese. L'arte della stampa fa perpetuare una lingua, e i grandi autori la immortalano; eppur la favella va ognor cambiandosi sino ad un certo grado, sebbene giammai non perda le traccie dell'origine sua. Chaucer e Spenser divennero oscuri; il lettore moderno richiede un glossario per intendere Shakespeare; e nei pochi anni che gli Stati Uniti esistono come nazione indipendente, il linguaggio familiare ha deviato dalla lingua madre. Allorchè una nazione degenera, è dalle gelosie e dalle guerre divisa in varie tribù, di cui ognuna col procedere del tempo acquista un idioma particolare, e quindi il numero dei dialetti si accresce, quantunque serbino una tal qual somiglianza; dall'altro lato allorquando masse di uomini sono riunite in grandi corpi politici, le loro favelle per grado si riducono ad un comune linguaggio, che serba le traccie di tutte sino ai più lontani secoli. La forma dei dialetti ora parlati da talune tribù selvaggie, quali, per esempio, gl'Indiani dell'America Settentrionale, porta i segni di una più alta civiltà già trascorsa.

Si parlano più di 2000 favelle, ma poche sono indipendenti; alcune collegansi per parole aventi la stessa significazione, talune per struttura grammaticale, ed altre per amendue; di fatto, la permanenza delle lingue è tale che nè secoli di conquista, nè il frammischiarsi colle altre nazioni cancellarono giammai il nativo idioma di un popolo. Il Francese, lo Spagnuolo ed il Tedesco serbano le traccie di una lingua comune parlata prima della conquista romana, e la favella celtica tuttora esiste nelle Isole Britanniche.

Per la comparazione de' dialetti tra loro, nazioni molto se-

parate, e tra esse differenti sotto ogni altro rispetto, scuopronsi essere uscite da una origine comune, sebbene remotissima. Così tutte le innumerevoli favelle parlate dagli Indiani Americani, o uomini rossi, si rassomigliano nella loro struttura grammaticale; una analogia intima esiste nei linguaggi delle nazioni Esquimesi abitatrici delle regioni artiche in amendue i Continenti. Si parlano dialetti della medesima lingua per tutta l'Affrica Settentrionale sino all' oasi di Sivah da un lato, e alle Isole Canarie dall' altro. Un altro nesso d' idiomi cognati è comune agli abitanti dell' Affrica equatoriale, mentre che tutta la parte meridionale del Continente è abitata da popoli, le cui favelle sono insieme connesse. Il parlare monosillabico dei Chinesi e degli Indo-Chinesi addimostra che sono lo stesso popolo; e tutte le nazioni insulari dell' Oceano Pacifico trassero i loro dialetti da qualche tribù del continente d' India e dell' Arcipelago Indiano. I Tartari, i Mantchoux, i Finlandesi, i Lapponi, molte nazioni della Siberia e gli Ungheresi parlano lingue cognate. Le favelle Siro-Arabe, o Semitiche, come la Caldea, l'Arabica, e l'Ebraica sono evidentemente, giusta la costruzione loro grammaticale, di un' origine medesima.

Le favelle Persiane, Greche, Latine, Germaniche e Celtiche si collegano per la loro struttura grammaticale, e le parole che esprimono gli stessi oggetti e sentimenti, col Sanscrito o linguaggio sacro dell' India; conseguentemente le nazioni che abitano le contrade del vasto spazio ch' è dalle foci del Gange sino alle Isole Britanniche, e le spiaggie della Scandinavia e dell' Islanda, denno aver avuto la stessa origine. « Le parole che all' impensata cadono da' nostri labbri nei giornalieri bisogni della vita, non sono suoni vuoti, ma simboli magici, che conservano per sempre l' impronta delle prime migrazioni della razza, e la cui antichità fa sembrare Grecia e Roma cose d' ieri.[1] »

---

[1] Le parole adottate da una nazione prese da un' altra, non appalesano una relazione originaria tra esse; è il linguaggio familiare, le parole che i

Il numero de' linguaggi parlati dal Gange alla Scandinavia, cotanto differenti l'uno dall'altro, è una prova della forza del carattere individuale delle nazioni, che può così

---

bambini imparano nella primitiva infanzia, che mostrano un'origine comune, come i nomi di parentela, o quelle di prima necessità, come del mangiare, dormire, camminare ec., i nomi degli oggetti naturali più ordinari, numerali ec. Tribù o famiglie di nazioni da lungo separate hanno conservato tali parole per migliaia d'anni, con una purezza che rende facile il riconoscere che derivano da una comune origine. Tuttavia, nulla può dedursi da una coincidenza nel senso di una o due parole comuni a due favelle, ma il dottore Tommaso Young ha calcolato che se vi fossero tre parole identiche in due lingue, vi sarebbero le probabilità di dieci contra uno che amendue le lingue derivano da una comune madre lingua; che per sei parole le probabilità sarebbero di 1700 contra 1; e per otto parole comuni ve ne sarebbero 100,000 contra 1; così nei due ultimi casi la testimonianza verrebbe a poco meno di certezza che le lingue di cui si tratta, e per conseguenza gli indigeni che le parlano, hanno avuto un'origine comune.

Ma seguitando la migliore e più dotta scuola degli etnografi moderni, non si deve tanto cercare l'affinità delle lingue nella coincidenza delle parole quanto nella struttura grammaticale, cosa che è anche di più notevol permanenza. Una simile inflessione di sostantivi e di forma nelle radicali prevale in interi gruppi o classi di favelle che hanno poche parole in comune; e le parole, come giustamente osserva Klaproth, sono la parte materiale delle lingue, la grammatica è quella che dà loro la forma. I linguaggi Siro-Caldaico, Ebraico, Arabo ed Abissinico ci forniscono un esempio notevole di identità nella struttura grammaticale. In queste lingue i tempi dei verbi sono formati dalla terza persona del tempo preterito, ed in più casi le radicali dei verbi, o le consonanti che contengono, sono le medesime e seguono nello stesso ordine; per necessità esse si servono di vocali quando le parole sono usate per parlare, ma le omettono sempre quando le lingue sono scritte e stampate, poichè non esistono lettere nè caratteri per rappresentare le vocali negli alfabeti del gruppo Semitico o Siro-Arabico ad eccezione dell'Abissinico, il quale ha un sillabario, ma non un vero alfabeto. Tuttavia nei libri religiosi, o nelle sentenze difficili, dove il senso potrebbe rimanere dubbioso, si aggiungono qualche volta segni per le vocali, le quali sono di data comparativamente moderna; talchè le due parole che significano *scritto* ed *ammazzato* nelle tre lingue di cui si tratta, sono stampate, CTB, e CTL ma quando sono parlate divengono CTAB, e CTAL nel Siro-Caldaico, CATAB e CATAL in Ebraico, CATABA e CATALA in Arabico, le radici e le consonanti essendo le stesse, e seguendo il medesimo ordine in tutte le tre lingue. Si sa istoricamente che l'Ebraico è figlio del Siro-Caldaico, posciachè Abramo parlò Caldaico.

Nel Sanscrito le radicali sono sillabe invece di consonanti, e la particolarità delle lingue Chinese, Indo-Chinese e Bhutan, sta in ciò, che le parole sono formate di una sillaba sola, e che ciascuna parola prende il suo senso da'la posiziono che occupa in una sentenza.

possentemente imprimere le sue caratteristiche sulla lingua madre medesima. Di fatto, ogni nazione, come ogni individuo, ha la sua propria organizzazione fisica, morale ed intellettuale, la quale influisce sulla sua favella e sull' intera sua esistenza.

Nelle nazioni Indo-Europee, che furono dominatrici da secoli, la civiltà è stata progressiva, quantunque non senza interruzione. La Providenza ha dotate codeste nazioni co' doni suoi più ricchi e speciosi. L' immaginativa fu privilegiata liberalissimamente, e s' è immedesimata in tutto ciò che vi ha di bello e sublime nell' architettura, scultura, pittura e poesia. Per la forza dello intelletto e della facoltà speculativa in filosofia, nelle scienze, nelle leggi, e nei principii politici e sociali esse furono prestantissime.

Le razze umane che più prevalgono adesso fra gli abitanti d'Europa, sono: la Teutonica, la Celtica e la Slava. Nella maggior parte del Continente queste razze sono frammischiate, ma vi è puro sangue Teutono per tutta l'Islanda, la Scandinavia, intorno il Golfo di Botnia, in Danimarca, Germania, e nella parte orientale dell'Inghilterra, da Portsmouth sino al Tyne. Il puro sangue Celtico si confina alle provincie Basche in Ispagna, al sud ed al sud-ovest della Francia, ad una parte dei Grigioni e della Svizzera, ed in talune parti della Gran Bretagna. Il sangue Slavo è largamente diffuso nella Russia mediana, dai Monti Uralici all' ovest dell' altipiano di Valdai, e da Novogorod sino al corso inferiore del Don. Le tre razze col mischiarsi si sono assai migliorate in appariscenza, energia e versatilità della mente.

Egli è straordinario che le nazioni debbano perdere la loro vitalità senza causa apparente; nell' intero Arcipelago Indiano or più non havvi una sola grande nazione Malese; nell' Europa il puro sangue Celtico fu in scadimento per 20 secoli, e persino la varietà mischiata Celtica non s' è sviluppata proporzionatamente colla razza Teutonica, quantunque

per 2000 anni fossero esposte ambedue alle medesime circostanze esterne.

Oggidì la razza Teutonica, includendo gli abitanti dell'America Settentrionale e le colonie britanniche, è numericamente in considerevol modo superiore alla razza Celtica, sebbene fosse di numero assai inferiore nei tempi antichi. La varietà Teutonica nel suo progresso ad occidente soggiogò ed infine sterminò le altre varietà; è dessa fuor di dubbio la più vigorosa e di corpo e di mente su tutte la razze umane, e pare destinata a conquistare ed a civilizzare tutto il mondo. È un fatto singolare, qualunque ne sia la causa, che i Celti sono invariabilmente Cattolici Romani, mentre, le popolazioni Teutoniche inclinano al Protestantismo.

Varie altre razze abitano l'Europa, assai inferiori pel numero alle mentovate, sebbene talora mischiate con esse: tali sono i Turchi, i Finlandesi, i Samojedi, abitanti le sponde del Mar Bianco e la parte nord-est della Russia, e gli Ungheresi, la cui alta classe è una bella razza, e sta a pari colle nazioni più incivilite dell'Europa.[1] Molte sono le commiste tribù tartariche, specialmente al sud ed all'est dei territori russi; e sonovi eziandio Ebrei e Zingari, i quali vivono fra le altre nazioni, ma non si mischiano con nessuna.[2]

---

[1] L'Europa era già stata abitata prima dell'arrivo delle tribù Asiatiche; conseguentemente taluni abitanti delle sue più remote regioni sono probabilmente gli aborigeni del paese.

[2] POPOLAZIONE EUROPEA.

Sangue puro.

Teutonico	52,000,000
Slavo	50,000,000
Celtico	12,000,000
Magiaro	9,000,000
Finlandese e Samojedo	3,000,000
Tartaro	2,000,000
Ebreo	2,000,000
Totale della popolazione Europea di sangue puro	130,000,000

Gli abitanti della Gran Bretagna sono di origine celtica e teutona. È purissimo il sangue celtico nella Cornovaglia, nelle isole Scilly, nel paese di Galles e nell'Isola di Man; nelle regioni montuose del nord della Scozia e nelle Ebridi è più misto di quanto si suppone generalmente, come si appalesa chiaramente pei capelli rossi ed occhi cerulei che si frequentemente si scorgono. In alcune parti dell'Irlanda vi è puro sangue celtico, ma nella maggior parte di questo paese è mischiato, quantunque il carattere celtico vi predomini; nella provincia dell'Ulster però, dove la primiera colonia si stabilì, v'è sangue teutono puro. Nell'Irlanda, la differenza nell'organamento delle due razze è potentemente segnata; e poste amendue nelle medesime circostanze, la parte teutona della popolazione prosperò, ma ciò non accadde sventuratamente della parte celtica.[1]

Sangue misto in Europa.

Teutono Celtico	22,000,000
Teutono Slavo	6,000,000
Teutonico mischiato col Vallone nel Belgio	1,200,000
Teutono Nordico nella Normandia	1,500,000
Celtico nei suoi varii incrociamenti	56,000,000
Slavo	6,000.000
Lettone	2,000,000
Turco	4,000,000
Turco-Tartaro-Slavo nel centro, nel sud-est e nell'est della Russia	2,600,000
Calmucco, tra i fiumi Volga ed Ural	300,000
Numero della popolazione di sangue misto in Europa	101,600,000

La totale popolazione dell'Europa di sangue puro e misto ammonta a 232 milioni, inchiusi 600,000 zingari. La popolazione Teutonica negli Stati Uniti dell'America Settentrionale e nelle colonie britanniche ammonta a 20 milioni: così il numero totale della gente di sangue teutonico viene ad essere qualche poco più di 100 milioni. Vedi le note che accompagnano l'*Ethnographic Map of Europe*, del dottore Gustaf Kombst: *Phys. Atlas.*

Giusta un censimento più recente la popolazione d'Europa ascende a 240,000,000.

[1] Popolazione della Gran Bretagna e dell'Irlanda.

La media della popolazione di puro sangue darebbe:

Teutonico in Inghilterra, in Iscozia e nell'est e nel nord-est

I dialetti parlati nei distretti celtici sono strettamente affini l'uno con l'altro, e colle lingue semitichè dell'Asia. La favella della Cornovaglia è estinta, quella dell'Isola di Man lo è presso a poco, e la lingua gaelica va scadendo nelle alte terre della Scozia.

L'invasione romana non ebbe potere sulla lingua anglosassone, o sia antica inglese, idioma di origine teutona; ma i Normanni ne' tempi vetusti l'hanno considerevolmente cambiata, e nei tempi moderni, sventuratamente, la lingua inglese è stata corrotta coll'introdurvi parole francesi, latine, e latinizzate. Il parlare usato nelle terre basse (*Lowlands*)

---

dell'Irlanda	10,000,000
Celtico, nella Cornovaglia, nel paese di Galles, nelle Alte Terre della Scozia, e nell'Irlanda	6,000,000
Il numero degli abitanti di puro sangue è	16,000,000
Sangue misto.	
Dove predomina il Teutonico	6,000,000
Dove predomina il Celtico	4,000,000
	10,000,000

In tutto 26,000,000 di abitanti.

Vedi le note che accompagnano la *Ethnographic Map of Great Britain and Ireland,* di GUSTAF KOMBST: *Phys Atlas.*

Il timore che la Gran Bretagna perisse per la sua troppo numerosa popolazione deve calmarsi col riflettere che noi non conosciamo nè i tesori immensi nè i mezzi inesausti della natura, che la facoltà inventiva dell'uomo non ha confine, e seguiterà a scoprire novelle forze e combinazioni innumerevoli, che saranno sorgenti di ricchezza e di felicità per milioni di genti.

[Dal censimento dell'anno 1851 si vede che la popolazione della Gran Bretagna è accresciuta di 2,249,357 anime nell'ultimo decennio; ma siccome la popolazione dell'Irlanda nello stesso periodo era diminuita in proporzione maggiore, così l'intera popolazione dei tre regni è meno di quello che fu nel 1841. Il decrescimento della popolazione dell'Irlanda è dovuto alla malattia delle patate che produceva carestia ed infermità, quindi a una emigrazione che non ha parallelo nei tempi moderni. Il preciso numero degli emigrati non si può dare con esattezza, perchè molti s'imbarcarono dai porti Inglesi dove non furono distinti dagli altri viaggiatori. Ora sperasi che l'Irlanda sia in via di miglioramento sotto molti rispetti. Vedi *Census of Great Britain in* 1851 *by authority of the Registrar General,* e *Census of Ireland,* Return to an order of the House of Commons, 30 april 1852.] — *Nota del Trad.*

della Scozia è un linguaggio indipendente dall'inglese, sebbene della stessá radice; è derivato dalle favelle della Bassa Germania, dei Frisoni, degli Olandesi e dei Fiamminghi, e differisce grandemente dalla lingua anglo-sassone.

Nel mondo naturale non vi ha circostanza più inesplicabile della diversità di colore e di forma nella razza umana. Era già cominciata nel mondo avanti il diluvio, poichè « vi furono giganti sulla terra in que' giorni. » Non si fa diretta menzione di colore in quel tempo, a meno che non fossevi allusione là dove parla del segno impresso a Caino: « acciò per caso, qualcheduno trovandolo, non l' ammazzasse. » Forse eziandio si potrebbe inferire che la gente nera abitasse l'Etiopia o la terra di Cush, posciachè *cush* nella lingua ebraica vuol dire *nero*. In tutti i casi, la differenza ora esistente dee esser avvenuta dopo il diluvio; conseguentemente tutto avrebbe tratto origine da Noè, la cui moglie, e le mogli dei figli di lui, avrebbero potuto essere di colori diversi.

Molti sono gli esempi occorsi nei tempi moderni di albini o di bambini con rosse chiome nati da genitori neri; e costoro poi trasmisero cotale particolarità ai discendenti loro per parecchie generazioni; ma riman dubbioso se gente bianca di puro sangue abbia mai avuto prole perfettamente nera. È più probabile che le varietà sieno surte dagli effetti di clima e di cibo, di costumi e di civiltà sopra gruppi migratori del genere umano; e di tale varietà pochi esempi occorsero nei tempi storici, sebbene dentro limiti di piccol numero, e di speciali località; ma la gran massa delle nazioni ha ricevuto i caratteri distintivi nei primordiali periodi. La permanenza di tipo è una delle circostanze le più osservabili, che prova la lunghezza del periodo necessario per produrre un mutamento nella struttura o nel colore di una nazione. Esisteva 3450 anni fa una nazione di Etiopi, ch' emigrarono da paese rimoto, e stanziaronsi in prossimanza dell' Egitto, e denno esservi state genti negre prima dei tempi di Salomone, giacchè altrimenti ei non avrebbe fatto allusione di

colore, nè anche poeticamente. La nazionale sembianza degli Etiopi, de' Persiani e degli Ebrei non si è variata per più di 3000 anni, come apparisce dalle antiche pitture egiziane nella tomba di Rhamsete il Grande, scoperta a Tebe dal Belzoni, dove la fisionomia de' moderni Etiopi e Persiani può di agevole ravvisarsi, e le fattezze ed i colori de' Giudei sono identici con quei degli Israeliti che si vedono quotidianamente per le vie di Londra. L' incivilimento supponsi influir grandemente sul colore, e aver tendenza a rendere più universale la tinta bruna; e pare che nell' incrociamento delle due tinte, la prole prenda il colore dal più scuro dei genitori, e la forma dal più bianco. Ma siccome non havvi esempio di varietà novella nel genere umano, la quale siasi radicata come nazione dopo l' èra cristiana, così fa d' uopo o che siavi stata una maggior energia di facoltà nelle cause produttrici di mutamenti, anteriormente a quell' èra, o che per breve che sia stata la stanza dell' uomo sulla terra, siasi per erronei calcoli dei tempi antecedenti al periodo cristiano fatta apparentemente più corta.[1]

Dal tempo di Salomone sino ai dì nostri il colore scuro della carnagione fu attribuito alla possanza del sole: « Non mi guar-

[1] Dalla discrepanza nei sistemi cronologici, apparisce evidentemente che non si sa con esattezza il periodo della creazione dell'uomo. Il cavaliere Bunsen ha accertato dalle iscrizioni monumentali, che si ponno tracciare le successive dinastie Egiziane sino a Meride, 3640 anni prima dell'èra cristiana, e dall' attestato d' incivilimento durante il reame di questo principe, come si prova dalla magnificenza dei lavori allora eseguiti, egli ne inferisce che gli Egiziani dovrebbero aver esistito 500 anni prima che fossero consolidati da Meride in un impero solo; e ciò ci indietreggerebbe al periodo ammesso della creazione dell'uomo. Messo in confronto coi periodi geologici, l'uomo viene ad essere di creazione recentissima, e ciò apparisce dalla vasta estensione di terra non abitata, la quale richiederebbe secoli e secoli per popolarsi, anche se lo sviluppo della popolazione fosse rapido quanto lo è negli Stati Uniti dell' America Settentrionale. Il dottor Richard dice che la cronologia ebraica fu computata con qualche approssimazione di verità dall' arrivo di Abramo in Palestina; ma noi non arriveremo giammai a sapere quanti secoli possono essere trascorsi da codesto evento al tempo in cui « il primo uomo di creta riceveva l' imagine di Dio e lo spiro di vita. »

date: io sono nera; giacchè il sole mi guardò; » nè puossi aver dubbio che sino a un certo qual grado, l' opinione non sia ben fondata. I raggi invisibili nella luce solare, i quali cangiano i colori vegetabili, e che furono adoperati con effetto sì oltrapotente nel daguerreotipo, agiscono sopra ogni sostanza che toccano, e producono sullo stato molecolare di esse stupendi e misteriosi tramutamenti, non eccettuandone l' uomo.[1]

Fa mestieri siansi combinate non manco altre cause per cagionare tutte le varietà che or vediamo; altrimenti tutte le nazioni intertropicali avrebbero la stessa tinta, mentre che il vero fuliginoso Negro abita l' Affrica equatoriale, l' Uomo Rosso l' America equinoziale, ed amendue son mischiati con tribù più chiare in colori. Nell' Asia, i Rohilli, razza bianca originaria dell' Affghanistan, abitano le pianure al settentrione del Gange; il Bengalese ed i montanari del Nepal sono bruni, ed i Maratti sono giallastri. Il colore della pelle di un uomo varia coll' altezza e colla latitudine; taluni fra gli abitanti dell' Imalaja e dell' Indo Koh sono biondi, e in quest' ultimo paese si rinviene perfino una razza coi capelli rossi. Vi sono genti coi capelli biondi ed occhi azzurri sui Monti Ruddhua nell' Affrica. I Kabili, che abitano le contrade al di là di Tunisi e di Algeri, nella tinta della loro pelle somigliano alle nazioni delle alte latitudini boreali. Questa corrispondenza per altro si mantiene solamente nell' emisfero boreale, perciocchè è un fatto ben noto che le varietà delle numerose specie nei grandi continenti meridionali rassomigliano pei loro caratteri fisici alle razze indigene della zona torrida più che qualsiasi dei popoli aborigeni delle regioni settentrionali. Supponendo ancora che la diversità di colore sia dovuta soltanto ai raggi del sole, non è possibile non attribuire ad una concorrenza di circostanze le grosse labbra,

[1] Le sostanze colorite e le scure più che le chiare assorbono il calore del sole; così le pelli nere degli abitanti de' climi tropici assorbiscono più che la pelle chiara il calorico; ma, per alcuna causa a noi sconosciuta, la pelle nera resiste ad un grado di calore che sarebbe vescicante su di una pelle bianca.

i lanosi capelli, e la differenza totale della forma che si estende per fino alle ossa ed al cranio; non omettendo di accennar tra le cause e l'influenza invisibile dell'elettricità (che penetra in ogni parte della terra e dell'aria) e forse anco il magnetismo terrestre. La rarefazione dell'aere ha potere anch'essa sulla struttura del corpo umano, e modifica perfino le più importanti funzioni della vita; chè popoli abitatori da secoli sulle alture delle Ande, hanno, giusta il dottore Prichard, i petti assai capaci, e i polmoni di gran volume, più di qualsivoglia altra razza d'uomini.

La flessibilità della costituzione dell'uomo lo abilita a vivere in tutti i climi, dall'equatore sino alle spiaggie sempre gelide della Nuova Zembla e dello Spitzberg, il che debbesi principalmente alla sua facoltà di sostenere i mutamenti più estremi di temperatura e di cibo, donde vengon forse le cause principali delle varietà delle sue forme. Già menzionammo che l'ossigene s'inspira insieme coll'aria atmosferica, e che i pori della cute eziandio lo assorbiscono; una parte di esso combinasi chimicamente col carbonio del cibo, e vien poi espirato sotto la forma di gas acido carbonico e di acqua; e questa azione chimica è la causa della forza vitale e del calorico nell'uomo e negli animali. La quantità di cibo dee essere in esatta proporzione colla quantità di ossigene che si inspira; altrimenti ed infermità e perdita di forze ne sarebbero la conseguenza. E poichè l'aria fredda va incessantemente sottraendo calore dalla cute, è d'uopo nel verno far moto più che nell'estate, nei climi freddi più che nei caldi; conseguentemente è necessario maggior carbonio nei primi che nei secondi per mantenere l'azione chimica che genera il calorico, e per allontanare gli effetti distruttivi dell'ossigene, il quale tende di continuo a consumare il corpo. Il cibo animale, il vino e i liquori, contengono molte volte più carbonio che non le frutta ed i vegetabili; laonde il cibo animale è assai più necessario in un clima freddo che in un clima caldo. L'Esquimese, che vive colla caccia e mangia in

24 ore dieci o dodici libbre di carne e di grasso, non trova ciò soverchio per sostener le sue forze e il suo calor animale, mentre l'indolente abitatore del Bengala sopperisce ad ambedue bastevolmente col solo nutrimento di riso. Il vestirsi e lo scaldarsi, col diminuire il consumo del calore animale, rendon minore la necessità di far moto e mangiare. La unione della fame e del freddo ben presto consuma il corpo, perchè egli perde la facoltà di resistere all'azione dell'ossigene, che consuma una parte della nostra sostanza quando ci manca il cibo. Così le nazioni che abitano climi caldi non hanno gran merito nell'essere temperanti, nè debbono considerarsi colpevoli di eccesso coloro che vivono più lautamente in climi freddi. Gli ordinamenti della Sapienza Divina deonsi, anche in ciò come in tutte le cose, ammirare, posciachè se l'uomo fosse stato capace di esistere unicamente con cibo vegetabile, egli non avrebbe mai potuto stanziarsi perennemente al di là della latitudine dove maturansi le biade. Gli Esquimesi, e tutti gli abitatori delle altissime latitudini in ambo i continenti, vivono interamente di pesce e di cibo animale. Quali possano essere gli effetti della differenza di cibo sull'intelletto non ci è noto.

Una nazione o una tribù scacciata per guerra o per qualsivoglia cagione da un paese caldo in un paese freddo, o viceversa, sarebbe costretta di mutar cibo sia in qualità come in quantità: il che col lasso dei secoli potrebbe su di essa produrre un cambiamento nella forma esteriore e nella interna struttura. Codesta probabilità è ancora maggiore, se si considera l'intero cangiamento che in pochi anni si produce nella materia di cui si compone il corpo umano. A ogni istante nel corso della vita, ad ogni moto, volontario ed involontario, ad ogni pensiero, ad ogni azione del cervello, una porzione della nostra sostanza divien morta, si stacca dalla parte vivente, si combina con qualche porzione dell'ossigene inspirato, e si trasporta altrove. Per mezzo di questo processo supponsi che l'intero corpo si rinnovelli ogni 7 an-

ni; l'individualità, dunque, dipende dalla parte spirituale, la quale conserva la sua identità durante tutti i cambiamenti della sua dimora terrestre, e talvolta perfino agisce indipendentemente da lui. Allorquando il sonno ristaura l'esausta natura, lo spirito è sovente sveglio ed attivo, accumulando nel lasso di pochi minuti secondi gli avvenimenti di anni: e così essendo inconscio del tempo, anticipa l'eternità. Ogni cambiamento di cibo, di clima, ed ogni sforzo della mente influisce di necessità sulla riproduzione del corpo mortale; laonde mille cause potrebbero cooperare all'alterazione di razze intere d'uomini se sottoposte a nuove circostanze, e se fosse concesso tempo.

La differenza tra gli effetti del lavoro manuale e gli sforzi del cervello si fa palese nella fisionomia intelligente dell'uomo istruito, in confronto con quella del villano, quantunque anch'egli talvolta abbia in fronte scolpita la nobiltà di natura. I popoli più selvaggi sono altresì i più brutti. La loro fisionomia è difformata dalle passioni violente non mai soggiogate, dalle ansietà e dai patimenti. Il sentire profondamente dà una espressione bellissima e svariata; ma le forti emozioni non favoriscono la regolarità perfetta dei lineamenti; ed i Greci se ne mostrarono persuasi quando diedero alle loro statue incomparabili la espressione della calma e del riposo. Gli effetti di un'elevata coltura mentale onde l'uomo s'affina, e sovrattutto la religione cristiana, col sottomettere le cattive ed incoraggiare le buone tendenze, sono i mezzi più potenti per migliorare perfino la sembianza esteriore. La fisionomia, quand'anche di forma meno regolare, diviene l'espressione dei sentimenti benigni e caritatevoli del cuore; genere di bellezza più attraente e più durevole.[1]

---

[1] Le fisionomie degli indigeni della Tierra del Fuego trasportati in Inghilterra nel 1830 dal capitano Fitz-Roy, grandemente avvantaggiarono l'espressione loro conversando con uomini inciviliti, ma scorso un anno da che furono ritornati fra i loro fratelli selvatici, la loro sembianza era già compiutamente cambiata; lo sguardo intelligente che avevano acquistato era sparito; e confrontandoli coi ritratti che se n'erano fatti quando stavano in Inghilterra, non parevan più le stesse persone.

Così puossi accennare un complesso infinito di cause atte ad aver prodotto le varietà infinite nella razza umana, ma il fatto rimane imperscrutabil mistero. Se non che in mezzo a tutte le vicissitudini fisiche subite dall'uomo, la specie rimane permanente; e coloro che si figurano che la differenza nelle specie degli animali e dei vegetabili provenga dalla diversità delle condizioni, dovrebbero considerare che nessuna circostanza può degradare la forma di un uomo in quella di una scimmia, nè innalzare una scimmia alla forma d'un uomo.

Gli animali ed i vegetabili, essendo le sorgenti del sostentamento dell'uomo, hanno avuto la principale influenza sul suo destino e sul suo collocamento, e lo hanno indotto a stabilirsi in quelle parti del mondo dove potesse procurarsi maggiore abbondanza di animali e di vegetali. Da per tutto dove la caccia e le produzioni spontanee della terra forniscono all'uomo il cibo, egli è al tutto selvatico, e di un grado solamente è più avanzato là dove egli pianta la palma ed il banano; dove i grani sono il principal nutrimento dell'uomo, l'intelligenza e l'industria si sviluppano più perfettamente, come nella zona temperata. Per siffatte ragioni i centri di civiltà furono designati generalmente, non da un clima caldo, ma da un clima congeniale, da un suolo fertile, e dalla prossimità di coste marittime o di grandi fiumi, che offrono mezzi per la pesca e per i trasporti; e questa è stata una delle cagioni principali della superiorità dell' Europa e dell'Asia Meridionale. I tesori minerali della terra furono cagione che masse immense d'uomini si siano radunate nella Siberia e nell'altipiano delle Ande, ed abbiano fatto sorgere molte grandi città nell'Antico del pari che nel Nuovo Mondo. Le nazioni che abitano piani elevati e latitudini alte e rigide furono cacciate in quei siti dalla guerra, o furono costrette a pellegrinare da paesi dove la popolazione soverchiava i mezzi di sussistenza; e la causa di tale migrazione è attestata dalla tradizione e dal linguaggio. La fede in una vita futura, così universalmente manifestata nel rispetto verso i

defunti, è senza dubbio stata trasmessa da nazione a nazione. Gli Indiani d'America, espulsi dalle loro terre di caccia, fanno tuttora pellegrinaggi alle tombe degli avi loro; e codeste tribù, le sole fra tutti gli uomini non civilizzati, adorano il Grande Spirito come Dio ed invisibile Padre del tutto: idea che ha un grado di astratto raffinamento troppo grande per essere sorta spontaneamente fra un popolo rozzo, e deve essere stata trasmessa da razze che avevano le credenze giudaiche.

È probabile che l'America sia stata popolata dall'Asia prima che i Continenti fossero separati dallo Stretto di Behring; e v'ha ragion di credere che le varie razze d'uomini ora isolate, siansi scompartite nelle loro località prima che le terre venissero divise dai mari mediterranei; mentre altre razze, da prima isolate, trovansi ora unite coll'asciugarsi de' mari interni, come quelli che un tempo coprivano il Deserto di Sahara e la grande cavità intorno al Mar Caspio, di cui probabilmente il Mar Caspio ed il Mar Nero sono gli avanzi.

Boué osservò che le catene de' monti ricorrenti presso a poco in direzione est ed ovest, più di quelle che si protendono al nord e al sud stabiliscono più definite le diversità fra le nazioni: circostanza che si vede confermata dall'osservazione di tutta la storia dell'uomo. Le Alpi Scandinave non hanno impedito che i paesi d'ambo i lati siano occupati da un popolo discendente dalla stessa stirpe; mentre che la debole barriera dei Colli di Cheviot, tra l'Inghilterra e la Scozia, e la moderata elevazione dei monti (*Highland*, o Terre Alte) hanno impedito il frammischiarsi degli Anglo-Sassoni e dei Celti, anche in un periodo di alta civiltà. I Franchi ed i Belgi sono distinti, quantunque separati da colline meno alte che le mentovate. Per la stessa ragione gli Spagnuoli e gli Italiani differiscono molto più dai loro vicini sull'altro lato delle catene montane orientali ed occidentali, di quanto sieno tra loro diversi gli Spagnuoli dai Portoghesi, o i Piemontesi dai Provenzali. Una distinzione simile predomina per tutta l'Asia; e nell'America, dove tutte le catene montane si volgono dal

nord al sud, non havvi che una sola razza color di rame in tutto il continente, che si estende su climi varii ben più che non abbiano l'Europa e l'Affrica, e per fino l'Asia o l'Australia insieme riunite. La fusione delle lingue ha luogo lungo le catene montane che vanno al nord ed al sud, e non lunghesso quelle che accennano all' est ed all' ovest. Dalla Polonia, a mo' d' esempio, si trovano gradazioni intermedie ed insensibili traversanti la Germania sino alla Francia; mentre nel valicare le Alpi da un distretto tedesco nelle stesse montagne alle vallate d' Italia, le diverse tribù e lingue differenti sono divise da un solo monte. Perfino le guerre e le conquiste sempre riescirono più agevolmente in una di tali direzioni anzi che nell' altra. La differenza della fauna e della flora ai due lati del grande altipiano e dei monti dell' Asia recano una prova assai luminosa dell' influenza che i terreni alti accennando all' est ed all' ovest hanno sui prodotti naturali; così direttamente ed indirettamente influendo sulla distribuzione locale della razza umana.

Quelle stesse circostanze che così determinano le località per le nazioni, e la fusione o la separazione delle loro lingue, debbono, unitamente colle cause morali, agire potentemente sui loro caratteri. Il suolo dove nascono e dove sono educati gli uomini, influisce sulle loro menti e sui loro destini. Gli indigeni delle regioni elevate si affezionano ai loro monti; gli Olandesi amano i loro prati ed i loro canali; il selvaggio, avvezzo soltanto a una dura vita, è scontento quando è condotto tra uomini inciviliti. Le primitive associazioni d' idee non ci abbandonano mai totalmente, per quanto lo stato di nostra vita possa mai trasmutarsi; e le affezioni fortissime de' luoghi nativi generano in noi costumanze differenti da quelle degli altri paesi.

Il Mar Baltico ed il Mediterraneo hanno avuto una parte non poco importante nell' incivilimento d' Europa; l' uno, combinato con un clima tristo e freddo, e l' altro con un cielo splendido e caldo, hanno sviluppato caratteri dissimili nel

temperamento e nelle abitudini delle nazioni circostanti, le cui razze erano originariamente dissimili. Le delizie del clima, le comodità della vita favoriscono lo sviluppo della fantasia ed il godimento spensierato di tali vantaggi nelle nazioni meridionali. Nel settentrione, al contrario, l'opera imposta all'uomo è più dura, e forse più propizia ad afforzarne il carattere. Gli Olandesi debbono la loro industria e perseveranza alla loro incessante lotta contro le invasioni dell'oceano; e i Britanni devono alla loro postura insulare la bravura marittima di cui sono forniti, ed all'angusto spazio del loro paese non che alle ricchezze delle loro miniere, l'essere colonizzatori e manifatturieri; e le tendenze militari dei Francesi sono frutto della necessità di mantenere la loro indipendenza fra le circostanti nazioni, non che della loro ambizione e del loro amore di gloria.

Così le circostanze esterne modificano l'indole delle nazioni; nè per ciò si sradicano mai le inclinazioni originali di una razza, le quali non sono altrove più manifeste come nel progresso dello stato sociale in Francia ed in Inghilterra. La vivacità e la dispostezza speculativa del Celtico si appalesa nei rapidi e violenti cambiamenti del governo, e nella successione delle esperienze teoriche in Francia: mentre che nella Bretagna la deliberata lentezza e prudenza, e le percezioni accurate del Teutono si manifestano nel graduale miglioramento e nella fermezza degli ordini suoi politici. « Il sentimento politico dominante nella Gran Bretagna è senza dubbio *conservativo* nel miglior senso della parola, con una poderosa sottoposta corrente di *tendenze democratiche*. Da ciò emerge una forza e una gran possanza nel corpo politico e sociale di quel paese, e tale da rendere quasi impossibili le rivoluzioni che si operano colla forza fisica. Senza troppa presunzione o alterigia, puossi affermare che il corpo politico della Gran Bretagna è in un florido stato di sanità più che in qualsivoglia altro paese d'Europa: e coloro poco comprendono questa nazione, i quali fuorviati da ciò che

veggono in Francia, sognano mai sempre mutamenti violenti e rivoluzionarii nella costituzione inglese. La Gran Bretagna è il solo paese d'Europa cui sia toccata la fortuna di avere tutte le sue istituzioni formate ed ordinate in modo strettamente *organico;* cioè in accordo coi *bisogni organici*, i quali richiedono differenti *condizioni* nei differenti e *successivi* stadii dello sviluppo nazionale; e non già per via di *esperimenti teorici,* come in molti altri paesi, che si trovano tuttora in uno stato di eccitamento in conseguenza di cotali esperimenti. Il carattere sociale del popolo di codesto paese, oltre i tratti che ha in comune colle altre nazioni di origine Teutona, è nel complesso un carattere domestico, riservato, aristocratico, ed esclusivo. »[1]

Nel ponderare gli effetti delle circostanze esterne e le disposizioni originali delle differenti razze degli uomini, la condizione stazionaria e senza cambiamento si presenta come fenomeno singolare nella storia delle nazioni. Gli abitanti dell'Indostan non hanno fatto progresso dentro il periodo storico; neppure i Chinesi. I Peruviani ed i Messicani erano arrivati ad un grado considerevole di civiltà, al quale rimasero stazionarii, non essendosi mai giovati del loro bellissimo paese, nè dei maestosi lor fiumi; ed i loro conquistatori, gli Spagnuoli, caddero nello stesso stato di apatìa dei vinti. Gli inesplicabili Zingari hanno da secoli mantenuto in tutti i paesi le loro singolarità; così eziandio gli Ebrei e gli Armeni, i quali colla perseverante osservanza alle loro lingue

---

[1] JOHNSTON, *Physical Atlas.* La media età di una nazione o la media durata della vita influisce considerevolmente sul carattere di un popolo. L'età media degli abitanti dell'Inghilterra e del paese di Galles è di 26 anni e 7 mesi. Secondo il censimento l'età media della popolazione degli Stati Uniti è di 22 anni e 2 mesi. Nell'Inghilterra in ogni 10,000 persone ve ne sono 1365 che hanno l'età di 50 anni, conseguentemente sono persone di esperienza; mentre negli Stati Uniti per ogni 10,000 solamente 830 sono arrivate a quell'età: quindi negli Stati Uniti predomina l'influenza morale della gente giovane ed impetuosa. Nell'Irlanda per ogni 10,000 della popolazione vi sono 1,050 di più di 50 anni, capaci di influire nella comunità per la loro età e la loro esperienza: influenza che si scemerà col progresso dell'emancipazione.

ed alle loro istituzioni, hanno resistito all'influenza delle impressioni fisiche.

L'influenza delle circostanze esteriori sull'uomo non è maggiore di quella ch'egli ha sul mondo materiale. Egli non è capace, è vero, di creare il potere, ma egli sa adoperare accortamente i poteri della natura per soggiogare la natura medesima. L'aria, il fuoco, l'acqua, il vapore, la gravità, la sua propria forza muscolare, e quella degli animali resi ubbidienti al voler suo, sono strumenti coi quali egli convertì il deserto in giardino, asciugò paludi, scavò canali, fece strade, cangiò il corso di fiumi, sradicò foreste in un paese, e le piantò in un altro. Per siffatte opere egli alterava il clima, cangiava il corso de' venti locali, accresceva o diminuiva la quantità di pioggia, ed addolciva il rigore delle stagioni. Al tempo di Strabone, il freddo in Francia era talmente intenso che non si credeva possibile che l'uva si maturasse al settentrione delle Cevenne: il Reno ed il Danubio si coprivano ogni inverno di ghiaccio a tale spessezza da sostenere qualunque peso. L'influenza dell'uomo sulla vegetazione è stata immensa, ma i cambiamenti più importanti si effettuarono nelle età antidiluviane del mondo. Caino lavorava la terra. L'ulivo, la vite ed il fico si coltivarono da tempo immemorabile; il frumento, il riso e l'orzo, sono da sì lungo periodo in una cultura artificiale che la loro origine è ignota; anche il gran-turco o formentone, pianta messicana, era usitato fra le tribù americane prima della conquista spagnuola; ed il tabacco già era adoperato da essi per lenire le angosce della fame, a cui vanno esposti coloro che per nutrirsi dipendono dalla sola caccia. La più parte de' vegetabili mangiarecci si conobbero da secoli, ed è notevole che ai dì presenti, allorquando i nostri giardini si ornano di piante innumerevoli spontanee addotte a stato di coltivazione, pochi siano i nuovi grani, vegetabili, o frutti che sieno stati ringentiliti; le piante antiche sono state prodotte con varietà infinite, e molte trasportate da paesi esteri; nullamanco devono esistere molte

piante capaci di coltivazione, le quali nel loro stato selvatico darebbero a sperar bene quanto lo diedero già la rapa e la carota.

Alcune famiglie di piante sono suscettive di miglioramenti più di altre, e come l'uomo, capaci di resistere a quasi tutti i climi. Una specie di frumento cresce sino a 62° lat. bor.; la segale e l'orzo sono più robusti, e prosperano anche più a settentrione; e pochi sono i paesi assolutamente ignudi di gramigna. La tribù delle crucifere è abbondevole di utili piante; ed invero questa famiglia insieme col Solanum, e colle tribù papilionacee ed umbellifere ci fornisce la maggior parte dei nostri vegetabili. Molte piante, simili agli animali, sono di un solo colore nel loro stato selvatico, ed hanno i fiori semplici. L'arte ha introdotto le varietà che ora vediamo nelle medesime specie; e col cambiar in petali le antere dei fiori selvatici, ha prodotto i fiori doppi; coll'arte, altresì, molte piante spontanee dei paesi caldi si sono naturalizzate nei climi freddi. Poche piante utili hanno bellissimi fiori; ma se ci si dovesse proporre per unico scopo l'utilità, oh di quanti mai piaceri saremmo noi privi! Non mancano idee raffinate agli abitanti di una capanna coperta di rose e di caprifogli; e l'orticello coltivato negli intervalli di una vita laboriosa ben ci rivela una tranquilla dimora.

Tra gli oggetti che tendono al miglioramento della nostra razza, il giardino che ha il sorriso de' fiori, ed il parco ch'è ornato di alberi indigeni e forestieri hannovi molta parte. Codeste cose sono i maggiori ornamenti delle Isole Britanniche; e quell'amore della vita campestre sì appassionato debbesi principalmente alla legge di primogenitura, per cui il capo della famiglia è sicuro del possesso e nella trasmissione de' suoi tenimenti indivisi: onde ogni generazione piglia diletto e si pregia nell'abbellire le case de' suoi antenati.

Gli animali sommettonsi all'influenza dell'uomo più agevolmente che le piante; e certune classi hanno maggior flessibilità di disposizione e di struttura che altre. Solamente sono capaci di essere perfettamente addomesticati quegli ani-

mali, che vi hanno una naturale tendenza: senza di che gli sforzi dell'uomo tornerebbero vani. Codesta predisposizione è maggiore negli animali gregarii e seguaci di un condottiere, come gli elefanti, i cani, i cavalli, e gli armenti nel loro stato selvatico; ma non pertanto fra questi alcune specie sono refrattarie, qual è il bufalo, che puossi riguardare soltanto come semidomato. La tribù canina invece è capace del più sentito affetto; nè solamente il cane, compagno fedele dell'uomo, ma perfino il lupo, e specialmente la iena, generalmente creduta tanto feroce. Dopo l'assenza di molti mesi, una iena, che dalle Indie era venuta compagna di viaggio con un amico dell'Autrice, riconosceva la voce di lui prima di vederlo, e poi vedendolo mostrava la più gran gioia, si sdraiava e lambivagli le mani come un cane. Egli avea trattato bene codesto animale durante il viaggio, e gli animali non dimenticano le benevolenze loro usate; e questo è il modo più sicuro per ammansarli. Non vi può essere errore più grande quanto lo adoperare i mezzi aspri e crudeli con cui ordinariamente si ammaestrano cani e cavalli; ma lungo tempo richiedesi prima che l'uomo impari che il suo potere è spirituale, e che il suo intelletto soltanto gli dà il dominio sopra la terra ed i suoi abitanti, di cui molti lo superano di forza fisica. Gli animali utili furono tutti ammansati dai primitivi abitatori dell'Asia, ed importa notare che ad onta dello spirito intraprendente ed operoso de' tempi presenti, non se ne trovano fra le moltitudini di animali abitanti l'America, l'Affrica centrale e meridionale, l'Australia e l'Arcipelago Indiano se non che 4, i quali siano stati addimesticati, sebbene molti possano essere capaci di divenire utili all'uomo. Trentacinque specie di animali possediamo, di cui abbiamo una o più razze domestiche, e trentuna di esse sono originarie dell'Asia, dell'Europa e dell'Affrica Settentrionale; codesti paesi sono ben lungi dall'esserne esausti, ed un emisfero intero rimane ad esplorare. Qualche prova si fece per addimesticare il lama, il

dziggetai, la zebra, ed alcune specie di cervi indiani, ma la riescita o fu dubbiosa, o l'esperimento non si condusse a fine. Poco è rimasto da fare alle nazioni moderne, eccetto il migliorar le specie: ed in ciò ebbero grande successo. La varietà di cavalli e di cani, di bestiami e di pecore è innumerevole. Puossi essenzialmente cangiare in esse la forma, il colore, e perfino le disposizioni; e quindi le abitudini così innestate vengono trasmesse alla prole, come qualità istintive independenti dalla educazione. I polli domestici vanno a frotta nelle native lor praterie allorchè selvatici. Vi sono però esempi di uccelli solitari addomesticati in grado straordinario, qual sarebbe il Corvo corax, o Corvo imperiale, ch'è uno dei più sagaci.

I bisogni ed i piaceri dell' uomo furono cagione di molti cambiamenti nella creazione animale, e più ancora la sua propensione distruggitrice. Gli animali sono destinati al nostro uso, ed i divertimenti della caccia sono proficui col favorire gli ardimentosi e pronti spiriti de' giovani; ma la totale distruzione di alcune razze, all'intendimento di proteggere quelle destinate al diletto dell'uomo, è opera troppo egoista. Gli animali ben tosto apprendono a temere l'uomo, e ciò diviene in essi istintivo ed ereditario; nei paesi novellamente scoperti e disabitati, gli uccelli e gli animali sono sì agevoli che si lasciano pigliare: le balene appena muovevansi fuor dell'orma dei bastimenti che navigarono primieramente nell'Oceano Artico, ma adesso hanno paura del comune nemico; le balene e le foche sono state sterminate in vari luoghi; non è probabile che saranno estinti gli uccelli marini, nè gli uccelli di passaggio, ma molti animali ed uccelli terrestri scompaiono col progredire della civiltà. I prosciugamenti delle terre, la nuova coltivazione, l'abbattimento delle foreste, ed anche l'introduzione di novelle piante e di nuovi animali ne distruggono alcuni degli antichi ed alterano i rapporti fra coloro che rimangono. Le somme balze inaccessibili dell'Imalaja e delle Ande daranno ricovero all'aquila ed al condor, ma verrà tempo

in cui le maestose ed immense foreste del fiume delle Amazzoni e dell' Orenoco dispariranno, e seco le miriadi dei giojosi loro abitanti. Il leone, il tigre e l' elefante saranno noti negli antichi ricordi soltanto. L' uomo, padrone della creazione, sterminerà le creature nobili della terra: ma egli sarà sempre schiavo della mosca e del verme distruggitore. Può darsi che la coltivazione diminuisca il flagello della tribù degli insetti, ma le grandi legioni di Dio appariranno ognor repentinamente di quando in quando, e niun sa donde: il bruco s' impossesserà del suolo, e la locusta arriverà dal deserto e distruggerà le più belle speranze delle messi.

Sebbene la porzione non domata della creazione animale vada decadendo in faccia al progredire del perfezionamento, nondimanco l' uomo fu volontaria ed involontaria cagione della introduzione di nuovi animali e vegetali in paesi a cui non erano indigeni. Ben poco sognavano i conquistatori spagnuoli che i discendenti dei pochi bestiami e dei cavalli da loro lasciati in libertà, dovessero riassumere il carattere originale delle loro specie, andando erranti a centinaia di migliaia sulle savanne dell' America Meridionale. Dovunque sia l' uomo, o incivilito o selvatico, colà si trova anche il cane; ma anch' egli in alcuni luoghi ha ripreso il suo stato selvaggio e le sue primitive abitudini, e va per torme alla caccia. Gli animali domestici, il grano, i frutti, i vegetabili e le piante selvatiche che germogliano con essi, si introdussero dai colonizzatori in tutti gli stabilimenti loro. Uccelli ed insetti seguitano certe piante nei paesi dove prima non eran mai stati veduti. Perfino gli abitatori delle acque cambiano patria in conseguenza dell' influenza dell'uomo. Pesci, nativi dei fiumi sulla costiera del Golfo Messicano, hanno emigrato per la via dei canali nel seno dell'America Settentrionale; ed il Mytilus polymorphus, un pesce di nicchio che venne trasportato alle darsene (*Docks*) di Londra nei legnami dei bastimenti vegnenti dalle acque salmastre del Mar Nero e de' suoi affluenti, si è diffuso nell' interno dell' In-

ghilterra per via del Canale di Croydon, e di altri canali.

L'influenza dell'uomo sull'uomo è possanza d'un ordine il più elevato, di gran lunga soverchiante quello ch'egli possiede sull'animata o inanimata natura. È tuttavolta come corpo collettivo, non già siccome individuo, ch'egli signoreggia con tanto predominio sopra i suoi simili. Il libero arbitrio dell'uomo, e perfino le sue più capricciose passioni, si neutralizzano l'une colle altre, se si considera un gran numero di uomini. Il professore Quetelet abilmente provò, che più grande diviene il numero degli individui, più completamente sparisce la volontà di ciascuno, come spariscono le sue particolarità individuali, o morali, o fisiche, lasciando alla serie dei fatti generali il predominare; i quali poi dipendono dalle cause per cui la società esiste e si conserva. L'uniformità con la quale procedè il numero dei matrimoni nel Belgio per 20 anni, addimostra fuor di ogni dubbio la neutralizzazione del libero arbitrio dell'uomo individuo, ed è uno fra i molti esempi dell'importanza delle medie per giungere a determinare leggi generali.

Certamente niun avvenimento nella vita di un uomo dipende maggiormente dalla sua libera volontà come il suo matrimonio; tuttavia gli archivi di Brusselle mostrano, che tutti gli anni avviene presso a poco il medesimo numero di sposalizi nelle città come nelle campagne; ed oltre ciò questo numero si trova costante in ciascuna provincia, sebbene la quantità della popolazione sia ristretta: il che può per accidentali cagioni probabilmente influire sul generale risultamento più che allorquando il numero è esteso. Ed invero questo addiviene come se gli abitanti del Belgio fossersi accordati di contrarre annualmente presso a poco lo stesso numero di matrimoni, in ciascuno stadio di vita. Le persone giovani ponno sino a un certo punto essere sotto il freno dei genitori, ma non vi può essere impedimento al deliberato volere di uomini di 30, e donne di 60 anni; eppure lo stesso numero di siffatti incongrui sposalizi fra uomini e donne di quelle età inadeguate avviene annualmente: ed è un fatto che sorpassa

ogni credere. Nulla pare dipendere più interamente dalla volontà degli sposi come la scelta del giorno delle nozze, ma qui puranche vi è una regolarità nella ricorrenza annuale.

La Tavola seguente, uno dei più singolari documenti statistici, fu dal professor Quetelet formata sul registro dei matrimoni a Brusselle.

MATRIMONII NEL BELGIO NEGLI ANNI

		1841	1842	1843	1844	1845
Uomini di 30 anni e sotto 30 anni, con.	Donne di 30 anni, e sotto i 30 .	12,788	12,422	12,368	13,024	13,157
	Donne di 30 anni sino a 45 . . .	2,630	2,626	2,406	2,375	2,438
	Donne di 45 anni sino a 60. . .	93	121	125	129	102
	Donne di 60 anni e più	7	6	8	5	5
Uomini dell'età di 30 anni a 45 inclusive, con..	Donne di 30 anni e sotto i 30. .	6,122	5,803	5,617	4,948	5,810
	Donne di 30 anni sino a 45 . . .	5,531	5,396	5,100	5,205	4,981
	Donne di 45 anni sino a 60. . .	529	542	479	493	532
	Donne di 60 anni e più	18	12	18	21	21
Uomini di 45 anni a 60 inclusivi, con	Donne di 30 anni e sotto i 30. .	376	346	380	355	346
	Donne di 30 anni sino a 45 . . .	896	879	896	951	993
	Donne di 45 anni sino a 60 . . .	461	447	433	462	460
	Donne di 60 anni e più	23	19	29	36	28
Uomini di 60 anni, e più con.	Donne di 30 anni e sotto i 30. .	48	35	45	41	36
	Donne di 30 anni sino a 45 . . .	139	147	133	119	125
	Donne di 45 anni sino a 60. . .	153	170	137	112	145
	Donne di 60 anni e più	62	52	48	50	31
Numero annuale dei Matrimoni		29,876	29,023	28,222	28,326	29,210

Questi risultamenti vengono confermati pienamente da calcoli fatti sul censimento della Gran Bretagna nel 1851.

Per ciò che risguarda i delitti, il professor Quetelet osserva che lo stesso numero di delitti dello stesso genere viene commesso annualmente con una notevole uniformità, e perfino quei delitti che parrebbero tali da sfidare ogni tentativo di profezia. La medesima regolarità si palesa nelle sentenze pronunciate contro i colpevoli: in Francia per ogni cento processi ve ne furono regolarmente sessantuno di reità convinta anno per anno.

La smemoratagine, come il libero arbitrio, è sottoposta a leggi costanti; il numero delle lettere senza soprascritta messe negli uffizi della posta di Londra e di Parigi è approssimativamente lo stesso respettivamente in ogni anno; in Londra ammontano a 2000; sicchè perfino le deviazioni che provengono a dispetto della libera volontà, provano l'universalità e la costanza delle leggi che ci reggono.

Le scoperte scientifiche e le combinazioni sociali, che pongono in opera i grandi principii sociali, non mancano di avere una recisa influenza; ma codeste cause di azione provenienti dall'uomo, sono collocate fuori della sfera del libero arbitrio di ciascheduno; in modo che l'impulso individuale ha men che fare sul progresso dell'Umanità di quanto generalmente si crede. Allorquando la società è giunta ad un certo punto di progredimento, si faranno naturalmente certe scoperte, e la mente generale si volgerà in quella direzione. Laonde nelle discussioni e nelle dispute delle varie nazioni per l'onore di alcuna particolare invenzione o scoperta, come, per esempio, della macchina a vapore, si prende un ben angusto punto di vista dell'argomento; esse propriamente appartengono al secolo in cui sono fatte, senza derogare al merito di que' benefattori dell'umana famiglia, che a lei diminuirono fatiche o crebbero agi cogli sforzi del loro ingegno. L'epoca per l'invenzione della stampa era giunta, e la stampa s'inventò; e codesta medesima osservazione si applica a molti oggetti tanto nel mondo fisico, come nel mondo morale. Nel presente stato di sociale conturbamento, il tempo giunse di porre fine al

sistema feudale, che sarà scacciato via dalla potenza dell' opinione pubblica, sebbene l' individualità in siffatti commovimenti generali vada smarrita.

Quantunque ciascuno individuo sia responsabile a Dio della sua condotta, è chiaro che le grandi leggi regolatrici dell' umanità sono affatto indipendenti dalla volontà dell' uomo, e che la libertà di azione nell' individuo è perfettamente compatibile col disegno generale della Provvidenza. « Uno studio più profondo del sistema sociale avrà per effetto di limitare di più in più la sfera entro cui si esercita il libero arbitrio dell' uomo, posciachè l' Essere Supremo non gli poteva accordare un potere la cui tendenza fosse di rovesciare le leggi impresse su tutte le parti della creazione. Egli ha tracciato i limiti di quella sfera, come ha stabilito i confini dell' oceano. »

L' uomo è per eccellenza socievole; egli cede volontieri una parte del suo libero volere per divenir membro di un corpo sociale; ed è questa porzione dell' individualità di ogni membro di tal corpo, presa in complesso, la quale diviene la direttrice dei movimenti sociali più importanti di una nazione. Dessa può essere maggiore o minore, buona o cattiva, ma è ciò che determina i costumi, i bisogni e lo spirito nazionale di un popolo, e regge la somma delle loro morali statistiche; ed è di tal modo che la coltura o la rozzezza, le virtù o i vizii degli individui esercitano la loro influenza. Di tal guisa la moralità individuale diviene base della pubblica moralità.

Più l' uomo s' avanza nella civiltà, più sarà grande la sua influenza collettiva, posciachè il sapere è una forza; ed in nessun tempo la superiorità delle razze culte produsse cotanti mutamenti come al presente, poichè la loro influenza s' è estesa sino agli ultimi confini della terra colle emigrazioni, colle colonie, con il commercio. Nella società incivilita il numero della popolazione coll' andare del tempo eccede la proporzione dei mezzi di sussistenza, e perciò è forza a taluni

emigrare, altri sono indotti alla ricerca di novelli paesi dallo spirito d'intrapresa, taluni dall'amor del guadagno, e tali altri per sottrarsi all'oppressione.

La scoperta del Nuovo Mondo apriva un vasto campo all'emigrazione. La Spagna ed il Portogallo, che primamente se ne giovarono, acquistarono il dominio su d'alcune delle parti più belle dell'America Meridionale, e lo conservarono sino a che da ultimo le vicissitudini de' tempi resero le loro colonie stati indipendenti. Le opinioni liberali si sono diffuse nell'interno di quel continente, in proporzione della facilità di comunicare colle città sul littorale, donde sonsi disseminate le idee europee. Di questo fatto sono esempi Venezuela e il Chilì, dove la civiltà e la prosperità hanno progredito maggiormente che non abbian fatto nelle parti interne dell'America Meridionale, dove le Ande sono più alte e la distanza dal mare più grande. L'incivilimento fu contrariato dalla guerra in molti dei piccoli stati, e da quelle querele inevitabili fra i popoli non assuefatti a libere istituzioni. Il Brasile sarebbe più avanzato, se non fosse la schiavitù dei Negri; piaga della razza umana, che tanto corrompe il padrone quanto avvilisce lo schiavo.

Alcune delle tribù indigene dell'America Meridionale hanno spontaneamente fatto importanti progressi di civiltà nei tempi moderni; altre sono state avvantaggiate da coloni Spagnuoli e Portoghesi; e molte furono soggiogate dai Gesuiti, i quali insegnarono loro alcune arti della vita sociale. Ma codesti Indiani non sono religiosi più che i loro vicini, e il giogo a cui furon soggetti, tolse loro vigoria di carattere senza migliorare i loro intelletti; a talchè sono adesso o stazionarii o retrogradi. Estese regioni sono anche adesso la dimora tuttora d'uomini in uno stato di piena barbarie: talune tribù abitanti le silvas dell'Orenoco, del Fiume delle Amazzoni, e dell'Uruguay sono canibali.

L'arrivo dei coloni nell'America Settentrionale suggellò il destino dell'uomo rosso. Gli abitatori degli Stati Uniti,

troppo tardi risvegliandosi alle giuste lagnanze degli antichi proprietarii del suolo, hanno recentemente, ma invano, cercato di salvarne gli avanzi. Come torrente irrefrenabile, l' uomo bianco già arrivò al centro del Continente; e le tribù indigene si ritraggono adesso verso il rimoto occidente, e continueranno a ritrarsi, sinchè le arresti l' Oceano Pacifico, e che gli animali sui lor terreni di caccia siano esterminati. L'avversione, quasi universale, manifestata dall' Indiano per le arti pacifiche, è stata una delle cause principali della sua decadenza, quantunque la tribù dei Cherokee, che emigrò non è guari all' occidente del Mississipì, sia una eccezione, poichè per la maggior parte è agricola e industriosa, ha governo repubblicano, e stampa un giornale nella sua propria favella, con caratteri inventati non è molto da uno della nazione medesima.

Niuna parte del mondo non fu mai campo di iniquità maggiori quanto le Isole delle Indie Occidentali: e queste iniquità furono perpetrate dalle nazioni le più illuminate d'Europa. È gran tempo che la razza indigena fu distrutta dallo straniero; ed un popolo novello, crudelmente rapito dalle sue case, divenne schiavo di padroni durissimi. Se il partecipare a questo odioso delitto fu già una macchia al nome britannico, l' abolizione della schiavitù acclamata universalmente dalla nazione sarà sempre una delle più splendide pagine della sua storia così piena di gesta gloriose; e lo sarà d' avvantaggio, poichè la giustizia non andò disgiunta dalla pietà, avendo concesso ingenti somme di danaro a indenizzare i proprietarii. È a lamentarsi profondamente che i nostri fratelli dall' altro lato dell' Atlantico non seguissero l' esempio della loro antica madre patria; ma nelle monarchie costituzionalmente rette la voce del popolo è udita, mentre i governi repubblicani più facilmente ne divengono gli schiavi. Sventuratamente gli Stati Settentrionali hanno rivocato la legge con cui nobilmente avean dichiarato che ogni uomo era libero ponendo piede sul loro territorio; ma verrà tempo

in cui gli Stati Uniti sagrificheranno gli interessi materiali alla giustizia ed alla pietà.

Pare che sia disegno della Provvidenza di sostituire l'uomo incivilito al selvaggio nel continente dell'Australia come nell'America Settentrionale, quantunque sia stato fatto ogni sforzo per impedire l'estinzione degli indigeni. Il maggior numero delle tribù in quel continente è così basso nell'ordine del genere umano quanto lo sono i canibali della Tierra del Fuego, i quali, sì generosamente, ma senza frutto, il capitano Fitzroy cercò di ammansire. Alcuni degli Australi sono per un po' di tempo servitori fedeli, ma trovano quasi sempre noioso il freno della vita civile, e riedono alle primitive loro abitudini, sebbene siano veramente infelici in un paese dove scarseggiano cotanto i mezzi di sussistenza. Ivi animali ed uccelli sono scarsi, nè vi sono frutta nè vegetabili pel sostentamento dell'uomo.

La schiavitù è stata un grande ostacolo al miglioramento dell'Affrica più che non furono gli svantaggi fisici di quel paese, cioè gli immensi aridi deserti e le spiaggie malsane. Una civiltà spontanèa sorse in varie parti dell'Affrica Meridionale e Centrale, dove fuvvi progresso considerevole nell'agricoltura e nel commercio; ma l'uomo incivilito è stato un flagello sulle costiere Atlantiche, la cui influenza nociva si è estesa, penetrando sino nel cuore del continente, coll'incoraggiamento dato al guerreggiare fra gli indigeni ad oggetto di catturare gli schiavi, e coll'introduzione de' vizi europei, non redenti dalle virtù cristiane.

I Francesi sono zelanti nel migliorare il popolo in Algeria, ma le continue guerre che hanno dovuto sempre sostenere dopo la loro conquista, ritarderà per lo meno l'incivilimento degli indigeni. I popoli di quelle magnifiche ed estese contrade nei mari orientali, che da lungo tempo furono colonizzate dagli Olandesi, fecero piccol progresso sotto il loro dominio. La colonia britannica al Capo di Buona Speranza ebbe considerevole preponderanza morale sulle fronteggianti rozze na-

zioni, le quali principiano adesso ad adottare costumi più gentili. Quando il Somerville nell'anno 1802 visitò Litako, gl'indigeni videro allora per la prima volta un uomo bianco ed un cavallo, ed erano appena coperti con pelli d'animali. Quando il dottor Smith gli visitò 20 anni dopo, egli trovava i loro capi a cavallo, portando cappelli fatti di giunchi, e mostrando alle vesti di voler imitare l'Europa.

Non vi ha luogo dove il colonizzare abbia prodotto resultati sì felici quanto tra i colti ed amabili abitatori dell'India, i quali hanno mostrato di apprezzare i benefizi derivanti dalla imparziale amministrazione di leggi giuste ed eguali, dall'aver aperte scuole e collegi, e dalla vasta estensione del commercio.

Tutte le cause di emigrazione hanno alla loro volta esercitata influenza sugli abitanti della Gran Bretagna, e varie circostanze hanno concorso a renderne permanenti le colonie. Nell'America Settentrionale, ciò che pochi anni fa era una colonia britannica, oggidì è una grande nazione indipendente, ed occupa vasta porzione del continente. Il continente australio e la Nuova Zelanda si popoleranno nella età futura di una razza britannica, e diverranno centri di civiltà, la cui influenza si diffonderà sulle isole più remote dell'Oceano Pacifico. Coteste isole magnifiche, dotate di clima e di suolo eccellente, e con una popolazione in parecchi luoghi molto innanzi nelle arti del viver civile, nella industria e nel commercio, quantunque in altri luoghi rimangan selvagge, pure col tempo parteciperanno al generale progresso. I buoni successi ottenuti dai lodevoli sforzi di Giacomo Brook nel Borneo, fanno fede di quanto gl'influssi di una mente filantropica ed operosa possano in breve tempo fruttare.

Le colonie sul continente dell'India sono già centri donde la coltura dell'Europa irradia sull'Oriente. È da notarsi che la scoperta dell'oro nella California ed in Australia è stata causa dell'emigrazione più numerosa dei tempi moderni.

La colonizzazione è intimamente connessa col commercio, nè meno di essa influisce sugli umani destini; e gli angusti

confini delle Isole Britanniche necessitarono gli abitanti ad esercitare la loro industria. La dovizia delle miniere inglesi di carbon fossile e di metalli, che fruttano l'entrata annua di 24,000,000 di lire sterline, è cagione principale della ricchezza manifatturiera inglese; ma più che a codesti naturali vantaggi, devesi recarne l'onore all'ingegno intraprendente, e più ancora all'elevato carattere britannico, che si distingue per fede e onoratezza.

Ogni nazione ha suoi speciali prodotti, e col libero scambio dei doni della Provvidenza si migliora la condizione di tutte. La gelosia con cui finora il commercio fu incatenato, mostra quanto tempo occorra per metter fine agli effetti di quelle passioni egoistiche, per cui vennero separate le nazioni allorquando erano ancora barbare. Richiedesi alto grado di coltura per atterrare siffatte barriere consacrate dalla loro lunga durata; ed il compimento di questa gran mutazione dimostra con quali passi il presente secolo avanzi.

Principiava un'èra novella nella storia del mondo allorchè la China fu aperta al mutuo commercio d'Europa; ma saran d'uopo molti anni prima che l'influenza europea possa penetrare in quel vasto impero, e sradicare i pregiudizi illiberali coi quali è stato governato da tanto tempo; tuttavia, la presente rivoluzione e la riforma nella China danno imprevedute speranze di progresso più rapido nell'incivilimento di quel vasto impero.

Due trionfi importanti rimangono tuttora a compiersi dalla scienza e dall'energia dell'uomo contro gli ostacoli fisici, cioè la congiunzione degli Oceani Pacifico ed Atlantico col taglio dell'Istmo di Panama, e l'unione del Mar Rosso col Mediterraneo col taglio dell'Istmo di Suez. Il primo sembra alla vigilia d'essere compiuto, il che, congiuntamente coi tesori di che abbondano i distretti auriferi della California, può arrecare una totale trasformazione nel commercio del Nuovo Mondo; e quel paese sinora separato totalmente dal resto del globo, e così poco noto, diverrà un nuovo centro di civiltà, la cui influen-

za sarà diffusa sull'ampio Pacifico sino ai lidi del continente orientale; quindi la espettazione di Cristoforo Colombo sarà adempita quella, cioè, di un passaggio per l'Atlantico alle Indie Orientali. Se il Mediterraneo ed il Mar Rosso s' unissero col mezzo di una comunicazione per mare,[1] Alessandria, Venezia e le altre città marittime dell' Europa meridionale potrebbero riacquistare, in parte almeno, la posizione mercantile che perdettero colla scoperta di Vasco da Gama.[2]

I vantaggi della colonizzazione e del commercio sono incalcolabili per le meno incivilite contrade del mondo, e così pure per le genti civili, non solamente coll' offrire uno scambio alle manifatture, cosa tanto importante, ma ben anche per le nuove nozioni che in tal guisa si avrebbero della terra e dei suoi abitanti.

La storia dei secoli scorsi nulla offre da comparare alla operosità della mente nel presente secolo. Il vapore, che cancella tempo e spazio, fornisce all' uomo varii modi per avvantaggiarsi o per difendersi; e per quanto interessate siano le sue mire d' intraprese, esse servono a collegare le nazioni.

---

[1] È ormai noto a tutti che il taglio dell' Istmo di Suez sta adesso per passare dalla regione dei desiderii a quella dei fatti dopo il progetto Lesseps accolto e favoreggiato da tutti i Governi d' Europa. *(Nota del Trad.)*

[2] È singolar cosa che gl' Inglesi abbiano per anni posseduto territorii così estesi nell' Asia senza averne esplorato le ricchezze minerali. Forse la quantità d' oro scoperta di recente nella California, in Australia ed in Affrica, può attirar l' attenzione della Compagnia dell' Indie su tale argomento. Taluni fra i distretti minerali più doviziosi trovansi in contrade dove l'azione ignea conturbò le formazioni primarie: e siccome ciò appunto si verifica in grado eminente lungo la costiera orientale della Baia di Bengala, dall'Aracan sino alla penisola di Malacca, vi è tutta la probabilità che miniere di metalli preziosi potranno esser trovate in quella frontiera, forse nel Siam e nello impero Birmano. La parte interna del Deccan fu assai conturbata da vetusti vulcani; e siccome dicesi che quel paese abbia molta analogia di struttura coll' Affrica Meridionale, può altresì rassembrarla nel produrre l' oro. Pare che il terreno aurifero nella California sia lungo almeno 400 miglia e largo 100, in suolo alluviale, derivato dalla distruzione di antiche rocce sedimentarie del periodo paleozoico, traversato da porfidi, sieniti, ec. Per la struttura geologica dei monti Australii, Rodrigo Murchison presagì che fossero auriferi, alcuni anni prima che vi si scuoprisse l'oro.

L'agevolezza delle comunicazioni va rapidamente assimilando i caratteri nazionali. Nel maggior numero delle città capitali la società s'informa a uno stesso modello; e siccome si considera lo studio delle moderne favelle come parte di civile educazione, ed ogni persona istruita ne parla più di una, sarà così rimosso un grande ostacolo a rendere uniforme l'indole delle nazioni.

La scienza non fu mai coltivata sì estesamente e proficuamente quanto oggi: ora la sapienza e l'esperienza d'Europa e degli Stati Uniti d'America collegate insieme mirano a soggetti della più alta importanza nei congressi che si adunano annualmente, in cui la ricerca in comune del vero giova a perfezionare il carattere morale e intellettuale; e nobili subietti d'investigazione non son più circoscritti a pochi filosofi, ma sono largamente diffusi fra tutte le classi della società, ed i governi più illuminati hanno dato il loro aiuto ad intraprese, le quali altrimenti non sarebbero state condotte a compimento.[1] Si fanno osservazioni simultanee in

[1] Nel condurre a fine un lavoro, che si può in certo modo considerare come un sunto di cognizioni fisiche o naturali, forse non sarà fuor di luogo, nè alieno dal nostro soggetto, alludere più specialmente all'incoraggimento che negli ultimi anni il Governo Britannico ha dato alle investigazioni scientifiche.

È forza confessare che per molto tempo la Gran Bretagna rimase indietro alle nazioni del Continente nell'aiutare le intraprese e le ricerche scientifiche; e se l'Inghilterra ha gareggiato colle altre nazioni in moltissimi rami di nozioni fisiche o naturali, e se in alcune le sorpassa, ciò addivenne non tanto per la coadiuvazione diretta dei suoi governanti, quanto, e più, per gli sforzi degl'individui, e per quello spirito di associazione, il quale forma una bella prerogativa della razza Britannica, e che ha nelle istituzioni politiche cotanto contribuito alla sua nazionale grandezza e prosperità. Mentre la Francia e le altre nazioni continentali davano premii ai cultori delle scienze, e prodigavano denari nelle spedizioni scientifiche, e fondavano istituzioni che porteranno alla posterità i nomi dei loro sovrani come benefattori dell'umanità, l'Inghilterra poco faceva sulla medesima traccia, tranne il preparare le memorevoli spedizioni di Cook, e susseguentemente di Vancouver e di Flinders, e tranne l'aiuto accordato al nostro grande Osservatorio nazionale, il quale sotto la direzione di Bradley, Maskelyne, Pond ed Airy, ha ottenuto un grado di celebrità non mai raggiunto da qualsiasi stabilimento astronomico dei tempi antichi o moderni.

numerosi luoghi di entrambi gli emisferi sulla elettricità, sul magnetismo, sulle maree e le correnti dell' aria e dell' oceano,

---

La fine di una lunga guerra, coll' aprire i depositi scientifici del Continente ai Britannici, faceva palese quanto fossero indietro le loro grandi istituzioni (colla sola eccezione già nota), non solamente nella estensione ed utilità, ma bensì anche nella liberalità con cui erano condotte. Malgrado i mezzi amplissimi che si possedevano dagl' Inglesi, mediante gl' immensi territorii coloniali ed il commercio estesissimo, per crescere il tesoro delle cognizioni nell' Istoria naturale, erano le pubbliche collezioni infinitamente inferiori a quelle appartenenti ai grandi Stati del Continente, ed appena alla pari con quello dei sovrani di seconda o terza importanza. Si reclamava altamente un sistema migliore, ed un sistema migliore fu adottato. La grande raccolta nazionale del Museo Britannico (e qui intendo dire più particolarmente degli scompartimenti scientifici ed antiquari; la parte letteraria avendo tuttora bisogno di miglioramento) è diventata in pochi anni superiore in alquanti, ed uguale in tutti i rispetti, a qualsivoglia simile istituzione sul Continente. E ciò si deve alla magnificenza del Parlamento ed agli sforzi dei direttori ed impiegati dello stesso Museo. Durante gli ultimi quindici anni sono stati creati due stabilimenti, i quali fan grande onore agli uomini di Stato che li tutelavano nel primordio di tal creazione, ed agli uomini di vasto ingegno scelti a effettuare le idee luminose del Governo: qui accenno al Museo di Geologia Pratica (nome che esprime assai imperfettamente l' estensione dei suoi attributi e la sua utilità) ed ai Giardini Botanici a Kew. I due mentovati uomini di Stato sono F. Baring, allora Cancelliere dello Scacchiere, ed il Conte di Besborough, amendue Commissarii principali delle Foreste in quel tempo. Al primo suddetto stabilimento il pubblico è già debitore di una carta geologica, e Mappa dell' Impero, tale che non fu mai eseguita in nessun altro paese: lo che è ben piccola porzione del grande utile che potrebbero arrecare alla nazione ed alla scienza geologica i lavori di H. Delabeche e de' suoi collaboratori. I Giardini Reali a Kew, sotto la direzione di W. J. Hooker, non perdono di pregio messi a confronto coi più celebri stabilimenti di simil genere, tanto degli antichi che de' tempi moderni; nè mai si spese meglio il denaro pubblico, o più adattamente per dare istruzione e dilettamento all' universale. Mentre che ogni Università della Germania aveva il suo Museo di Anatomia Comparata, quando il governo della Francia rivoluzionaria aveva già messo a disposizione del Cuvier mezzi abbondanti per gettare le basi di quella scienza, di cui doveva egli essere salutato come fondatore, un eminente chirurgo, Gio. Hunter, animato unicamente dall' amore della scienza, senza aiuto dal Governo, rendeva un pari benefizio alla Gran Bretagna, col porre lo fondamenta di quel Museo, che porta così giustamente il suo onorato nome. Grazie alla munificenza del Governo, ed alla ben meritata estimazione del Collegio Reale dei Chirurghi, il Museo Hunteriano è ora proprietà della nazione, ed ha ricevuto tali addizioni e miglioramenti da non essere inferiore a qualunque Museo continentale; mentre che in punto di ordinamenti generali, per la facilità che vi si offre allo studio,

e su quelle misteriose vicissitudini di temperie e di umidità, che un anno favoriscono e rimunerano i lavori dell'agricoltura, e li avversano e danneggiano in un altro.

---

e per la vera pratica utilità li supera tutti infinitamente. A codesto Museo si deve principalmente che siasi introdotto in Inghilterra lo studio della Anatomia Comparata, e che vi si possegga uno dei più distinti espositori moderni, il professore Owen.

Potrebbe sembrare ingiusto, mentre tutti i dipartimenti del Governo si mostrano sì desiderosi di promuovere gli studi scientifici, lo indicarne uno in particolare; ma pur non possiamo astenerci dal nominarne uno a cui la scienza in generale, e specialmente il ramo che forma l'oggetto principale della presente opera, non che i nostri migliori interessi nazionali, hanno debito di profonda e durevole riconoscenza; egli è il dipartimento Idrografico dell'Ammiragliato sotto il suo abile capo, Francesco Beaufort, il quale toccò a un grado senza pari in ogni altro paese marittimo. I Lord dell'Ammiragliato si sono approfittati di un lungo tempo di pace per estendere le nostre cognizioni sopra quasi ogni regione del globo, così beneficando immensamente la scienza geografica, e ponendo nelle mani della Reale e Commerciale Marina Britannica una raccolta di Mappe marittime e di istruzioni nautiche, che non han pari nella storia della navigazione per la loro estensione e per la loro esattezza. Un altro soggetto di ricerche, collegato strettamente coll'Idrografia e colla Navigazione, e che richiedeva per instituirlo l'assistenza di un governo, cioè l'investigazione delle leggi del magnetismo terrestre e della meteorologia, fu dal Parlamento provveduto ampiamente, ed è stato abilmente proseguito sotto la direzione del colonnello Sabine, colto stabilire Osservatorii a posta in tutte le estesissime colonie britanniche, e col pubblicare e distribuire i loro resultati.

Le diverse spedizioni marittime intraprese dopo la pace con viste puramente scientifiche fanno molto onore tanto ai dipartimenti governativi d'onde ebbero origine, quanto agli individui eminenti che recarono a buona riuscita i desiderii del loro paese. I nomi di Parry, Franklin, Back, Giacomo C. Ross e Richardson si conserveranno nella memoria della posterità quando le glorie più passeggiere che hanno acquistato nella loro professione saranno dimenticate.

Quantunque in prima debbasi riconoscenza ai promotori di codesti lodati cambiamenti di cose, ed agli uomini di Stato che giovarono ad attivarli, noi dobbiamo puranco ringraziare quel novero di legislatori, il quale avendo riguardo, com'è dovere, al pubblico tesoro, si mostrò così liberale in tutte le occasioni, quando fu addimandato di fornire i mezzi per promuovere le intraprese scientifiche. I cultori della scienza dunque devono alla Camera dei Comuni parole di vera riconoscenza.

Ma nell'offrire il debito tributo di grato animo ai Ministri della Corona ed al Parlamento, non bisogna passare in silenzio l'aiuto che ha ricevuto la scienza in tutte le sue classificazioni dalla Compagnia delle Indie Orientali. Signoreggiando un territorio immenso, la Corte dei Direttori ed i suoi rappresentanti nell'India si sono sempre addimostrati solleciti a contribuire con

Si conoscono le posizioni delle stelle nebulose e delle fisse ed i movimenti loro con precisione senza esempio, e le più sottili analisi abbracciano i soggetti i più svariati. Dall'anno 1847 in poi si sono scoperti tre nuovi satelliti e trenta pianeti nuovi, e la scoperta di uno di questi ultimi s'è fatta sotto circostanze che non hanno precedenti. A cagione di certi perturbamenti nei moti di Urano, e di cui non si poteva dare spiegazione sodisfacente, si annunziò che nei cieli lontanissimi un corpo sconosciuto ed invisibile rivolgevasi sull'estremo lembo del sistema solare; e poi fu trovato nella regione precisa dei cieli già indicata dall'analisi matematica. Sulla terra, e per distanze di centinaia di miglia, quell'invisibile messaggiero, l'elettricità, instantaneamente trasmette i pensieri dello spirito invisibile da uomo a uomo. Ecco risultati sublimi della scienza che sorpassano ogni immaginativa.

Ogni tentativo sarebbe vano per enumerare i perfezionamenti nelle macchine e nella meccanica, i canali, le strade ferrate che si fecero, i porti che si migliorarono, le terre

---

alta liberalità per la estensione delle nostre cognizioni nel loro vastissimo Impero. Le Carte fatte colle osservazioni trigonometriche, lo stabilire Osservatorii, il dotare collegi e società di scienziati, il formare con grande spesa le collezioni di oggetti di storia naturale, i quali si distribuiscono a tutti coloro che sono stimati capaci di farne buon uso, il pubblicare opere sulle fisiche investigazioni, sulla storia naturale, e sulle osservazioni astronomiche, largite con mano sì generosa agli scienziati, il formare una mappa dei loro vasti dominii e carte delle loro costiere per il navigatore, tali da fare onore a qualsiasi governo; sono atti che pongono la Compagnia delle Indie Orientali nel primo posto fra i grandi potentati della terra; e ad essa la scienza oggidì e nei secoli futuri si sentirà mai sempre obbligata.

A proposito dell'Impero Orientale Britannico debbesi dire, che taluni sovrani nativi dell'India non si rimasero indietro nell'imitare l'esempio liberale dei loro potenti protettori. Due principi indigeni, il Rajah di Travancore ed il re d'Oude hanno con grande spesa stabilito ne' loro dominii Osservatorii astronomici provveduti d'istrumenti europei della costruzione la più perfetta, e sotto alla direzione di ufficiali amplamente dotati e rimunerati. La Penisola Indiana nel tempo presente possiede quattro Osservatorii astronomici, poco inferiori a quelli di Europa per ciò che concerne i mezzi di fare osservazioni: e sino a poco fa, non esisteva un solo Osservatorio pubblico in tutta l'estensione degli Stati Uniti d'America.

prosciugate, i ponti costrutti; ed oggidì, sebbene la Gran Bretagna non sia inferiore a verun paese in molte cose, ed in talune sia superiore a tutti, uno dei nostri più distinti ingegneri[1] dichiara che appena abbiamo passato la soglia del progresso. Lo star fermo è voler retrocedere; l'ingegno umano camminerà sempre di pari passo coll'inopinato, cioè coi bisogni crescenti del secolo. « Chi sa quello che resta in serbo per uso nostro; quale scoperta novella potrebbe un'altra volta cambiare la corrente delle cose umane; quali tesori nascosti possano venire in luce o nell'aria o nell'oceano, che sì poco conosciamo; quali mai virtù esistano nelle piante dei campi, o nei tesori della terra: chi sa quanto possiamo giovarci dei fuochi nascosti in essa, o dei suoi cumuli di ghiaccio? I secoli non potranno mai esaurire i tesori della natura, nè l'ingegno dell'uomo.[2] » Sarebbe difficile di seguire il rapido progresso delle scoperte a traverso i complicati laberinti del magnetismo e dell'elettricità; l'azione della corrente elettrica sul raggio polarizzato del sole, una delle scoperte più belle fra le scoperte moderne, additante le correlazioni finora non sospettate tra quel potere e la complicata aggregazione delle influenze visibili ed invisibili che agiscono sulla luce solare, col mezzo di una delle quali recentemente si fece fare alla Natura il ritratto di se medesima. È impossibile dare un'idea della rapida successione dei risultati singolari e variati della chimica, e delle sue applicazioni alla fisiologia ed all'agricoltura; oltre di che sonosi negli ultimi tempi pubblicate nella Gran Bretagna ed altrove opere importanti sulla metafisica, che con tanto frutto viene coltivata nelle contrade inglesi. La Geografia ha preso un'impronta novella, a motivo di quella instancabile indagine di accurate cognizioni e di verità ch'è propria dell'età presente: e la Geografia Fisica è del tutto una scienza nuova.

L'ardente bramosia di scoperte nautiche e geografiche,

---

[1] Giovanni Rennie. [2] Carlo Babbage.

iniziata nel secolo decimoquinto da quegli illustri navigatori che aveano un nuovo mondo a scoprire, è anche oggidì operosa quanto mai, sebbene con risultati meno splendidi. Nè la mesta e lunga notte del verno polare, nè il pericolo dei ghiacci e delle procelle arrestano i prodi marinari inglesi dal tentar di conoscere codesta *palla di terra* anche sotto l'aspetto suo disaggradevole; e ciò per quella gloria di cui essi sono sì avidi perfino in faccia alla bocca del cannone. Nè le altre nazioni d'Europa e d'America si ristettero dal pigliar parte in queste ardite avventure. La scoperta del passaggio dall'Atlantico al Pacifico per il nord-ovest, oggetto di tante nobili intraprese, e di tanti sacrifizi e abnegazioni, è stata in fine compiuta dal bravo nostro compatriota il capitan Maclure. Il sole sferzante e le paludi pestifere dei tropici hanno parimente ben poco impedito il viaggiatore dal raccogliere animali e vegetabili della creazione presente, od il geologo dall'investigare quelli dei secoli da gran lunga trascorsi. L'uomo quotidianamente fa palese i suoi diritti natii come signore della creazione, ed astringe ogni terra, ogni mare ad accrescergli le sue cognizioni.

I viaggiatori moderni più illustri, imitando il nobile esempio del barone Humboldt, il patriarca della Geografia Fisica, considerano le cose sotto un aspetto più ampio di quello che offra la terra, e i suoi abitatori animali e vegetabili; onde le loro ricerche comprendono la passata condizione dell'uomo e la presente, la nascita, i costumi ed i linguaggi delle nazioni esistenti ed i monumenti di quelle già andate. La geografia ebbe le sue epoche di oscurità allorquando si perdè il ricordo de' siti di molte grandi città e di molti luoghi celebri nella storia sacra e profana, i quali oggidì vengono scoperti dalla dottrina e dall'assiduità del viaggiatore moderno. L'Italia, l'Egitto, la Terra Santa, l'Asia Minore, l'Arabia con le vallate dell'Eufrate e del Tigri e colle contigue montagne della Persia ne sono tutti esempi luminosi, senza mentovare la vasta regione

dell'oriente ed i centri rimoti della civiltà aborigena nel Nuovo Mondo. Le scoperte importanti di Layard, il quale possedeva tutte le qualità e tutto il sapere necessario per condurre a buon esito una così ardua intrapresa, misero in luce i tesori da sì lungo tempo nascosti dell'antica Ninive, dove lo stile suo peculiare artistico ha esistito anteriormente a quello d'Egitto. In molte parti del mondo le ruine di città straordinarie per vastità, e per la loro architettura, fanno manifesto che vi sono vaste regioni di abitanti indigeni, delle quali noi nulla sappiamo. Nelle Ande del Perù e del Messico trovansi le reliquie di nazioni incivilite di un'epoca anteriore agli Incas. Pentland rinvenne numerosi avanzi di monumenti peruviani in tutte le parti della grande vallata delle Ande Peru-Boliviane, e molte porzioni di Cusco, la capitale imperiale, sono ben di poco cambiate da ciò ch'erano alla caduta di Atahualpa. Nelle foreste dell'America Centrale lo Stephens scoprì le rovine di grandi città ornate di sculture e di scritti espressi per dipinture, vestigia di un popolo assai avanzato, che una volta coltivava il suolo dove ora crescono le intralciate foreste. Scritti per mezzo di pitture sono stati scoperti da Roberto Schomburgk su delle rupi nella Guiana, simili a quelli che si trovano negli Stati Uniti e nella Siberia. Esistono ancora edifizi magnifici ben conservati in tutta l'Asia Orientale, e molti in uno stato di rovina che appartengono ad un periodo di gran lunga anteriore alla storia scritta.

La letteratura antica ci ha dato un soggetto di ricerca anche più interessante, da cui fassi aperto che la mente dell'uomo è essenzialmente la stessa sotto circostanze assai differenti; ogni nazione molto innanzi nella civiltà ha avuto un secolo per la poesia, pel dramma, pei romanzi e per la filosofia, ognuno de' quali porta l'impronta del carattere del popolo e dei tempi, ed anche più segnatamente delle religiose credenze. I dotti profondi nelle lingue orientali hanno fatto conoscere agli Europei la raffinata letteratura Sanscrita dell'Indostan, le sue scuole di filosofia e di astronomia, i

suoi scritti drammatici e poetici, i quali sono originali e bellissimi: ed a ciò hanno contribuito i dotti di Grecia e d'Italia.

Le dovizie della letteratura chinese e la pregevole geografia di quel popolo furono fatte conoscere in Europa dai Gesuiti francesi nello scorso secolo: studii proseguiti poi con buon successo dai filosofi francesi ed inglesi del presente secolo. Alla Francia dobbiamo pure in gran parte ciò che noi conosciamo della poesia e delle lettere della Persia, e dal tempo in che fu decifrata l'iscrizione della Lapide di Rosetta dal dottore Young, i geroglifici e gli scritti per mezzo di pittura sono stati studiati dai dotti di Francia, d'Inghilterra e d'Italia, e vi sono da sperare molte nuove nozioni dalle recenti ricerche del professore Lepsius di Berlino. Veramente pochi sono i soggetti di letteratura antica non esplorati dai Tedeschi, non esclusa la lingua scritta di Babilonia e di Ninive: ma la miglior riuscita nel decifrarla appartiene al distinto colonnello inglese Rawlinson.[1]

La stampa ha riprodotto una quantità non mai più vista di opere letterarie, di cui alcune hanno un merito segnalato, ma le più sono di effimera fama, adattate a ogni classe, intorno a qualsiasi soggetto, con lo scopo (almeno in Inghilterra) di migliorare il popolo e di favorire la moralità e la virtù. Tutta questa operosità della mente è l'effetto delle leggi che reggono le cose umane, e nelle sue generalità inchiude i varii tramutamenti tendenti a perfezionare la condizione dell'uomo.

Le belle arti non camminano di pari passo colla scienza, quantunque non siano rimaste totalmente addietro. La pittura, come la poesia, dee nascere spontaneamente, poichè il sentimento per essa dipende da innate simpatie del cuore umano. Nulla di esterno potrebbe commuoverci, se dentro

[1] Si suppone che le forme di scrittura le più antiche sieno le Himyaritiche trovate di recente nell'Arabia, e quella dei Fenici, la quale è l'origine di tutti gli alfabeti dell'Europa antica e moderna, ed è probabilmente la forma di lettere in cui furono scritte le Sante Scritture.

non avessimo idee corrispondenti; le menti poetiche meglio conformate sono quelle che sentono più altamente tutto ciò che è eccellente. Tutti non sono dotati ugualmente di una acuta percezione del bello, nella guisa stessa che taluni non ponno vedere certi colori, nè udir certi suoni. Quegli alti sentimenti che costituiscono il genio sono doni rari; ma qualche cosa di simile, quantunque in grado inferiore, esiste nel maggior numero degli uomini. Conseguentemente, sebbene la coltura non possa dare l'ispirazione del genio, pure nutre e desta la percezione naturale del bello e del buono, e così affina e migliora la mente nazionale, e forma un contrappeso a quello spirito utilitario e commerciale che tutto assorbisce.

Si coltiva con buon successo la pittura storica in Francia ed in Germania. Gli Alemanni hanno modellato la loro scuola sul vero stile degli antichi. Ne divennero i rivali per ricchezza e bellezza di colorito, e non sono superati da quelli nè per vivacità di fantasia, nè per varietà e sublimità nelle composizioni, che è poesia incarnata d'ordine eccellentissimo.[1] La scultura e l'architettura hanno la stessa impronta di un gusto puro ed elevato che distingue le altre opere d'arte. Gli artisti francesi, seguendo la stessa traccia, hanno prodotto opere in pittura storica di gran merito. Gli artisti inglesi hanno dipinto le scene della vita domestica con moltissima espressione e bellezza; ed i paesaggi britannici, come alcuni fatti dagli antichi Tedeschi, non sono semplici ritratti dal vero, ma quadri di un alto sentire poetico, e l'Europa intera ha riconosciuto il merito della composizione, mediante la diffusione delle incisioni di cui vanno

---

[1] Le opere di Cornelius e di Kaulbach fanno testimonianza della verità di queste osservazioni. Per il disegno non vi può essere niente di più bello; per la composizione, niente di più variato o di più sublime. La *Distruzione di Gerusalemme,* di Kaulbach, dove un genio potente ha combinato la verità dello storico colla fantasia del poeta, eseguita con mano maestra, potrebbe per il colorito gareggiare perfino colla Scuola Italiana.

arricchiti molti libri inglesi moderni. Il favore ottenuto da questo genere d'arte si può attribuire all'amore della vita campestre, sì generale in Inghilterra. Il dipingere in acquerello è molto in uso nella Gran Bretagna specialmente, ed ora trova favore in tutti i paesi; ma colà è condotto ad altissima perfezione.

Agli Italiani è serbato l'onore di aver ricondotto la scoltura alla sua primitiva purezza di stile, che sembrava perduta: e quel popolo privilegiato dalla natura ha prodotto alcuni esempi nobilissimi dell'arte moderna. Il più gran genio del nostro tempo lasciò le nevi del lontano settentrione per passare i suoi giorni a Roma, sede generale delle arti; e gli scultori inglesi più eminenti hanno preso stanza in Roma, perchè colà si trovano più a loro agio che nel proprio paese, dove non si apprezzarono le composizioni di Flaxman, se non quando avevano già formato l'ammirazione d'Europa. Monaco può vantarsi di possedere alcuni dei più belli esempi di scultura e di architettura moderna.

L'Opera è uno dei trattenimenti teatrali più perfezionati in tutte le città capitali dell'Europa; essa dispiega l'eccellenza e la possanza della melodia italiana, trasmessa di secolo in secolo per mezzo di una successione di grandi compositori. La musica della Germania ha la impronta scientifica della nazione, è ricca di armonie originali, le quali per essere ben intese e apprezzate richiedono un coltivato buon gusto.

L'Italia è il solo paese che abbia avuto due ère poetiche di un ordine elevatissimo; e per quanto grande fosse stato il periodo latino, quello di Dante è stato più originale e più sublime. Gli Alemanni sì eminenti in ogni ramo di letteratura, sono stati grandi eziandio come poeti; la potenza del genio di Goëthe terrà in vita i suoi poemi quanto durerà la lingua in cui sono scritti. La Francia è, come fu da lungo tempo, la patria della Musa comica; e sebbene questa nazione possa pretendere alla gloria di avere grandi poeti nel

genere serio, nullamanco il linguaggio ed i costumi del popolo si confanno più alla gaiezza, anzichè allo stile severo. Quantunque i Britanni possano essere stati inferiori alle altre nazioni in alcuni rami delle arti belle, la poesia, senza paragone la più grande e più nobile li redime, e fa più che redimerli. Quella nazione la quale produsse i versi di Chaucer, di Spencer, di Shakspeare e di Milton, colla splendida schiera di poeti che arrivano sino ai nostri dì, non può non aver sempre tenuto un luogo distinto fra i popoli immaginosi. Shakspeare solo basta per immortalare una lingua. I romanzi britannici occupano un distinto seggio nell'ordine delle opere dell'immaginativa, e per lo più hanno il merito di favorire la morale. Se i romanzieri francesi avessero più badato a questo nobile scopo, la loro conoscenza del cuore umano e la splendidezza delle loro composizioni avrebbero avuto maggior pregio.

L'alta poesia sparì al cospetto dello spirito utilitario del secolo: ma nel mondo vi è adesso tanto d'ingegno ed anche di fantasia, quanto in qualunque trascorso periodo, sebbene si dirigano a differenti e vieppiù importanti oggetti, poichè il mondo morale ha totalmente cambiato d'aspetto. È venuto il tempo di uno di quei grandi mutamenti nelle menti degli uomini, come ne addiviene di tanto in tanto, i quali costituiscono grandi epoche nella storia del genere umano. Se i popoli non fossero stati già preparati, il predicare di Pietro l'Eremita non avrebbe mai potuto destare nell'intera Europa ringentilita di civiltà, l'entusiasmo che la sospingeva a gettarsi nelle Crociate; e gli uomini erano pronti per la Riforma innanzichè Lutero ne dasse l'impulso. Ecco le tempeste barometriche della mente umana.

Il presente stato di transizione ha fatto progressi impercettibili, e fu aiutato dal concorso di molte circostanze, tra cui furono maggiormente efficaci l'intelligenza ognor crescente nelle basse classi, ed il viaggiare col mezzo del vapore, il quale ha grandemente aiutato la diffusione del sapere,

ed ha probabilmente accelerato la crisi degli affari pubblici sul Continente, coll' agevolare agli abitanti dei differenti paesi i mezzi di comunicazione, e di comparare le condizioni loro. Nessuna invenzione preparata da molti secoli ha potuto mai tendere ad equiparare tutte le cose quanto il vapore, e ciò si accorda maravigliosamente con l' attuale inclinazione dei popoli. Lo spirito di emancipazione, ch' è il carattere peculiare di questo secolo, si manifesta in tutti i rapporti della vita, tanto politica che sociale. Sul continente d' Europa ha scosso l' intero edifizio sociale, ha sovvertito la legge e l'ordine, rovinato migliaia collo intendimento di abbattere gli avanzi crollanti del sistema feudale. I modi violenti con cui accaddero questi mutamenti produssero per natural conseguenza una reazione; ma il tentativo presente d' infliggere al mondo un dispotismo politico e spirituale deve avere vita ben corta, essendo diametralmente in opposizione coll' irresistibile progresso della mente umana. Quel medesimo sentimento di emancipazione il quale all' estero ha gettato giovani e vecchi in uno stato di insubordinazione e di ribellione, esiste in Inghilterra, ed ha tranquillamente ma gradualmente cambiati i rapporti della vita domestica e sociale. Le condizioni reciproche di padre e figlio non sono più le stesse; e persino nella prima età i fanciulli assumono carattere e indipendenza d' uomo, e per ciò forse sono più presto atti a prender parte nei negozii del mondo; poichè bisogna ben riconoscere che, o per causa d' indipendenza precoce, o per qualche altra cagione, non vi è paese che abbia prodotto tanti uomini di Stato giovani ed abili come l' Inghilterra; ma nello stesso tempo codesto fatto pone la gioventù in condizione meno amichevole e più pericolosa, col privarla de' consigli e dell' esperienza delle persone attempate, verso le quali non serbasi come prima la stessa riverenza. L' operaio considera che i suoi interessi siano in opposizione con quelli del manifatturiere, e l' affetto delle persone di servizio verso i loro padroni è estinto nella Bretagna nello stesso modo che lo è il vassallaggio.

L'ambizione penetra estesissimamente nelle classi inferiori e nelle classi medie della società, e sono sì pochi coloro che si chiamano contenti della condizione in cui nacquero, che grande è l'affanno per elevarsi. I numerosi esempi di uomini elevatisi da classi inferiori agl'impieghi più cospicui nello Stato incoraggiano gli sforzi per alzarsi nella società; cosa naturale e giusta, se viene procurata con mezzi legittimi; ma la inclinazione di pareggiare tutto prevale tanto nel continente d'Europa che non solo diventa difficile, ma ben anche dannosa. Sino a che gli uomini saranno dotati d'indole differente, e gli ingegni svariati, vi saranno differenze di condizioni e di fortuna: e ciò si manifesta chiaramente nelle repubbliche al pari che nei governi di altra forma: posciachè l'uomo, quanti pur faccia tentativi per liberarsi dagli ordini della natura collo stabilire leggi e diritti civili uguali, egli non può mai scampare da quella ineguaglianza di condizioni ch'è costante nella razza umana. Laonde viene la necessità di adempire i doveri della posizione sociale in cui siam collocati, tenendo mai sempre in mente che mentre la religione cristiana richiede dai poveri che sopportino con pazienza la sorte loro, impone una grave responsabilità ai ricchi.

Il rispetto che nella Gran Bretagna si sente per le classi laboriose, insieme colla operosa filantropia, fanno contrappeso alle cattive tendenze di codesto stato di transizione: filantropia che non si limita al dare elemosina, ma che consiste in un'ardente volontà di contribuire energicamente alla somma della umana felicità. Via via che questa disposizione più si diffonderà nelle classi alte, e via via che esse arriveranno a persuadere le inferiori come veramente tengano a cuore di aprir loro tutte le sorgenti di felicità e di comodi possibili, tanto più presto spariranno i mali transitorii, e comincierà uno stato migliore di cose: allora i sentimenti di affetto e di fiducia succederanno alla freddezza ed alla sfiducia.

L'incremento di una disinteressata benevolenza e di quel liberale sentire, che in Inghilterra forma l'impronta conso-

lante e piena di speranza dei nostri tempi, si manifesta nella frequenza con cui presentansi al Parlamento i progetti per avvantaggiare la condizione delle classi povere; nelle società formate per soccorrerle, e nelle numerose istituzioni stabilite in loro beneficio e conforto.

Tra le istituzioni più giovevoli dei tempi moderni, tre si devono alla filantropia delle donne inglesi: il miglioramento nella disciplina delle prigioni, le casse di risparmio, e le banche per imprestare ai poveri piccole somme. La buona riuscita di queste tre istituzioni ha superato ogni espettativa, ed ora in diversi paesi forestieri sono state adottate. L'importanza della educazione popolare ed agricola forma oggetto di cura dei governi più illuminati; ed uno dei più grandi miglioramenti nel sistema di educazione si è, che adesso i maestri sono resi atti all'adempimento dei loro doveri collo essere istruiti nell'arte dello istruire. S'insegna oggidì con tanto buon garbo, che l'imparare non rattrista più i giorni sereni della gioventù, ma al contrario, favorisce e conduce alla istruzione più efficace, che è quella di sapersi educare da se.

Gli asili infantili, stabiliti in molte parti d'Europa, e da per tutto negli Stati Uniti d'America, rapidamente migliorano la condizione dei popoli. L'istruzione che vi si dà, è adattata alla condizione degli scolari, e le lezioni di morale ivi insegnate, sono lumi, che sovente dai fanciulli si riflettono sui loro genitori ignoranti. Inoltre le relazioni personali con classi più elevate, e le cure amorevoli che i fanciulli ricevono da esse, rinvigoriscono i legami di affetto reciproco. Dopo l'abolizione del sistema feudale, la separazione tra le classi alte e le basse della società crebbe sempre più; ma gli sforzi generosi d'individui, il cui solo scopo è di fare il bene, comincia adesso a correggere una tendenza che, sfrenata, avrebbe potuto addurre le più cattive conseguenze per tutte le classi. I ragguagli statistici ci mostrano che gli sforzi degli individui e delle associazioni influiscono sull'indole della nazione; per esempio, durante gli undici anni prima del 1846, quando

le tabelle criminali segnavano la condizione intellettuale degli accusati, vi erano 31 Contee nell'Inghilterra e nel paese di Galles dove non si trovava una sola donna educata che fosse stata chiamata innanzi a un tribunale, e ciò in una popolazione di 2,617,653 femmine.[1]

Generalmente i delitti diminuiscono in proporzione dell'istruzione religiosa e morale del popolo; il miglioramento nella moralità dei fanciulli impiegati nelle filande è prodigioso dacchè il Governo stabilì ispettori per sorvegliare alla loro salute ed educazione;[2] e difatti il miglioramento di condizione dell'intera popolazione apparisce dalle Tavole statistiche della mortalità, le quali provano indubitatamente che la durata della vita umana per tutta la Gran Bretagna è in aumento.[3]

---

[1] Di queste Contee, venti erano nell'Inghilterra ed 11 nel paese di Galles, e sì pochi furono nelle altre Contee i delitti di donne educate durante li suddetti 11 anni, che la proporzione annuale delle accuse contro donne educate fu solamente di 1 in 1,349,050. Durante l'anno 1846, solamente 48 persone educate furono provate ree di delitti nell'intera popolazione dell'Inghilterra e del paese di Galles, e nessuna fu sentenziata a morte. Durante gli anni 1845 e 1846 vi erano nell'Inghilterra 15 Contee e nel paese di Galles 11, dove nessuna persona ben educata fu convinta di qualsisia delitto. In Iscozia il numero delle accuse contro persone istruite è maggiore, poichè l'educazione è più generale, e perchè la quantità di alcool consumata nella Scozia è cinque volte più di quella che si consuma in Inghilterra. Il numero dei delitti è assai sotto la media nei distretti delle miniere, e sono anche meno frequenti nel paese di Galles e nelle contrade montuose del settentrione dell'Inghilterra. L'esser *ben educato,* come si esprimono questi ricordi statistici, significa solamente saper leggere e scrivere con facilità. (*London Statistical Journal.*)

[2] Le ore di lavoro per ogni fanciullo impiegato nelle filande, si limitano a 48 ore nella settimana, e bisogna secondo la legge che tutti i fanciulli vadano a scuola almeno due ore per ciascuno dei sei giorni di lavoro, giacchè vi ha inoltre la scuola della domenica: e si sottrae dalla paga un soldo da ogni scellino per l'educazione. Gl'ispettori hanno la facoltà di stabilire le scuole dove mancano, e di licenziare i maestri non competenti. L'impegno dei fanciulli nelle fabbriche dura nella Gran Bretagna sino all'età di 13 anni; e negli Stati Uniti sino a 15 anni. (*Statistical Journal.*)

[3] La media proporzione della durata delle vite dei sovrani è maggiore nei tempi moderni che non fu negli antichi; ma anche adesso è al di sotto di quella di qualunque altra classe dell'umanità. La media più favorevole per

I sacrifizi spontanei fatti nel 1847 per soccorrere i bisogni di una nazione affamata, rivelano le caritatevoli tendenze del secolo. Ma un caso speciale, per quanto mirabile, non basta a segnare il progresso generale. Non è tra il terremoto o fra la tempesta, ma è nella quieta e sommessa voce della consolazione che si fa sentire nella capanna dell' infelice, che si appalesa il tratto prominente della filantropia dei nostri giorni, allora quando le persone caritatevoli di ogni classe cercano gl' infelici ove dimora la povertà o il vizio, per aiutarli o per ricondurli sul retto cammino. Niuna favella può decantare abbastanza il merito di coloro che si dedicano a correggere i fanciulli, che finora negletti andavano vagando nelle vie delle città. Nell' ardua e scoraggiante impresa, queste persone hanno lavorato con pazienza, nè si sono lasciate spaventare da ostacoli, che avrebbero potuto scoraggire animi i più risoluti; ma esse ebbero la loro mercede, poichè furono ricompensate dal buon esito.[1] Il linguaggio della bontà e dell' affetto non prima udito da quei figli del delitto e della miseria, salva moltitudini di essi dalla perdizione. Ma ci vorrebbe un volume per annoverare tutti gli sforzi che si vanno facendo per accrescere i comodi, la salute del popolo, e miglioramenti d' ogni guisa, e per narrare come tutte le classi siano intente a erigere nuovi stabilimenti e a migliorare gli antichi. Sentimenti nobili e liberali informano le adunanze pubbliche, sia per trattare gli affari delle nazioni, sia per quelli degli individui, ed un sistema più mite ha temperato la severità delle nostre leggi penali. Per buona sorte questi sentimenti liberali e filantropici non si limitano alla Gran Breta-

---

loro è da 70,05 anni; per l' aristocrazia inglese da 71,69; per la borghesia inglese (*gentry*) 74,00; per le professioni dotte 73,62; per i letterati e scienziati inglesi 72,10; per l' esercito e la marina 71,99; e per le professioni di belle arti 71,15. (*London Statistical Journal.*)

[1] In Londra nell' anno 1851 eranvi 62 *Ragged Schools* (Scuole per chi ha lacere le vesti), ed il Governo s' incarica di mandare annualmente 150 scolari alle colonie, se essi hanno voglia di andarvi. (*London Statistical Journal*). Nel giugno 1855 ve ne erano 79. (*Trad.*)

gna, ma sono universali negli Stati dell' Unione Americana, e si estendono largamente nei paesi più civili d' Europa.

Nella odierna civiltà non può mai aver luogo un movimento durabile di regresso; la diffusione delle virtù cristiane e delle cognizioni garantisce l' avanzamento progressivo dell'uomo verso i più alti principii morali ed intellettuali, e questi pregii costituiscono la sua dignità vera. Rimane però molto a farsi nell' Inghilterra, particolarmente in ciò che riguarda l' istruzione religiosa e l'antivenire i delitti; ed in entrambi gli emisferi milioni de' nostri simili rimangono nel più basso grado di barbarie. Secoli e secoli dovranno passare prima che possano essere inciviliti; ma se vi è qualche analogia tra il periodo della durata dell' uomo sulla terra con quello della conchiglia o della pianta la più fragile delle epoche geologiche, egli è ancora nella sua infanzia; e coloro che dubitano del progresso indefinito dell' uomo, dovrebbero metter in paragone la rivoluzione francese del 1830 colla prima, e lo stato dell' Europa nel medio evo col suo stato nel tempo presente. Poichè, malgrado la turbata condizione del Continente, e gli errori nei mezzi adoperati dai popoli nel cercare il loro miglioramento, i delitti sono meno frequenti e meno atroci che non furono nei tempi andati, e lo sdegno universale che i delitti ora destano è grande indizio dell' avanzamento generale. Nell' Inghilterra, uomini, dei quali si direbbe che avessero preceduto i loro tempi, erano una volta perseguitati e puniti per opinioni, che adesso sono sanzionate dalla legislatura, e riconosciute da tutti. La tendenza morale del secolo si fa palese nel modo scelto di conversare. È possibile che l' egoismo e le cattive passioni abbiano sempre da annidarsi nel cuore umano, ma il progresso della razza consisterà nella potenza sempre crescente dell' opinione pubblica, ch' è la voce collettiva dell' uomo, retta da principii cristiani di moralità e di giustizia. L' uomo modifica le sue opinioni e la sua credenza; è una parte di quella svariatezza ch' è legge universale della natura; di modo che è probabile che esisterà sempre

una differenza nella maniera di vedere le dottrine religiose, la quale, non per tanto, diverrà ognor più spirituale e più pura da ogni labe di umana infermità; ma la possanza della religione cristiana apparirà in una condotta più pura, ed in una pratica generale di mutua tolleranza, di carità e di amorevolezza.

Digitized by Google

COMPENDIO

DI

GEOGRAFIA FISICA

SPECIALE D'ITALIA,

compilato sulle opere di MARMOCCHI, COLLEGNO, SISMONDA, PARETO, SAVI, ec. ec.

DA

CELESTINO BIANCHI.

Digitized by Google

Digitized by Google

Giace l'Italia al mezzodì dell'Europa tra i gradi 36 e 47 di latitudine boreale contando dall'isola di Malta sino alle Alpi Retiche, e fra i gradi 4,15 e 16,15 di longitudine orientale dal meridiano di Parigi, partendosi dalle Alpi Cozie sino all'estrema punta orientale della Puglia. Le Alpi la separano a tramontana dalla Francia e dalla Germania; il Mediterraneo la divide dalla Spagna a ponente, dall'Affrica a mezzodì, dalle regioni degli Slavi e dei Greci a levante: hà una parte continentale costituita dal vasto bacino del Po; la rimanente considerevole porzione di essa forma una penisola, che si protende fra il Tirreno e l'Adriatico in forma di gamba: molte isole le fanno corona; Sicilia, Sardegna, Corsica le maggiori, Elba e Malta fra le minori.

La superficie dell'Italia, comprese le isole, si valuta intorno le 100,000 miglia quadrate (miglia italiane di 60 al grado): la massima lunghezza dal capo Spartivento in Calabria fino al Monte Bianco nelle Alpi Pennine è di circa 625 miglia; la massima larghezza nella parte continentale tra le Alpi Cozie e le Alpi Giulie è di 325 miglia, e di 125 nella parte peninsulare fra il Monte-Argentaro nel Tirreno e Ancona sull'Adriatico: lo sviluppo delle sue coste e delle isole può considerarsi di 1800 a 2000 miglia.

In Italia come dovunque la direzione generale delle coste può essere riferita sempre ad uno dei sistemi di monti che vi dominano. Le Alpi che ricingono il nord della nostra

Digitized by Google

Penisola presentano tre parti distinte: l'una occidentale dal Mediterraneo al Monte Bianco diretta dal sud-26°-ovest al nord-26°-est; la seconda centrale dalla Savoja al Tirolo corre dall'ovest-16°-sud all'est-16°-nord, e l'ultima orientale (Alpi Giulie) che si stende dal Tirolo verso la Croazia è parallela all'Appennino settentrionale che ha direzione media verso il nord-20°, o 30°-est. Lo sviluppo del sistema alpino è di 1200 miglia in lunghezza sopra una larghezza variabile dalle 75 alle 180, cosicchè la superficie può valutarsi di circa 45,000 miglia quadrate. Le Alpi orientali dal colle di Tenda al Monte Bianco comprendono: 1° le Alpi Marittime dal colle di Tenda al Monviso, lunghe 60 miglia: sommità, la cima di Maurino alta 12,300 piedi; 2° le Alpi Cozie, 70 miglia, dal Monviso al Cenisio. Il gran Pelvoux è il loro culmine, a 12,600 piedi; 3° le Alpi Graje, 50 miglia dal Cenisio alle falde del monte Bianco; la cima più elevata è il monte Iseran, 12,500 piedi. Le Alpi centrali dal Monte Bianco al Drey-Herren-Spitz, comprendono: 1° le Alpi Pennine, 50 miglia, fino al Monte Rosa. Il Monte Bianco e il Monte Rosa sono i punti culminanti di queste Alpi, e insieme le più elevate montagne d'Europa: il primo essendo elevato di 14,800 piedi e il secondo di 14,200; 2° le Alpi Lepontine o Elvetiche dal Rosa al Bernardino, 80 miglia: cima più elevata il Jazi 12,900 piedi; 3° le Alpi Retiche dal Bernardino al Drey-Herren-Spitz, 160 miglia; sommità il Wildspitz Firner, 11,600 piedi. Le Alpi orientali dal Drey-Herren-Spitz a Fiume sul Quarnero comprendono: 1° le Alpi Noriche, 30 miglia fino al Gros Glokner, punto culminante di questa sezione delle Alpi, alto 11,900 piedi; 2° le Alpi Carniche 60 miglia, dal Gros Glokner al Colle di Tarvis: sommità il Monte Scuro, 7000 piedi; 3° le Alpi Giulie, 90 miglia dal colle di Tarvis a Fiume, il cui culmine è il monte Terglau, 9300 piedi.

Non si trovano ramificazioni considerevoli alle Alpi Occidentali, sicchè quivi le valli sono di breve lunghezza, e i declivii ripidi e dirupati. La pianura del Po incomincia in-

mediatamente appiè dei monti, ov'ha da 600 a 800 piedi d'altezza; ma dalla sezione centrale spiccansi vari grandi contrafforti verso l'Italia; e perchè ella volge la parte concava ad austro, due delle principali ramificazioni presentando la parte convessa all'Italia e la concava alle Alpi, accade che ravvicinandosi chiudono insieme un'area ellittica, dentro alla quale sono fra le altre le valli considerevolissime dell'Alta Adda (Valtellina) e dell'Alto Adige (Vitsgau). Le Alpi Orientali poi sono la parte più bassa di tutto il muro alpino, poichè la loro altezza media è da 6000 a 4000 piedi nelle Alpi Carniche, e da 4000 a 2000 nelle Giulie. Le ramificazioni principali di questa sezione dalla parte d'Italia sono quella che forma il dosso della penisola d'Istria, e il contrafforte fra cui e le Alpi è chiusa la valle del Tagliamento. Ripidissima è la discesa di queste Alpi verso l'Italia, e la pianura di Venezia, che si stende quasi fino ai loro piedi, è alta appena 200 piedi sul livello dell'Adriatico; dalla parte della Carniola però presentano rialti forati da immense caverne e rotti da profondi burroni, e le loro valli sono spesso chiuse da ogni parte, di modo che i fiumi non trovando sbocco s'inabissano nelle caverne, e per sotterranei condotti vanno ad alimentare altri fiumi o al mare.

I passi principali, o varchi, pei quali si può tragittare da un versante all'altro della catena, sono nelle Alpi Occidentali il Colle di Tenda, 5600 piedi sul livello del mare, il Monginevra 6100, il Moncenisio 6400, il Piccolo San Bernardo 6700: nelle Alpi Centrali il Gran San Bernardo 7700 piedi, il Sempione 6200, il San Gottardo 6500, il Bernardino 6600, lo Splugen 6500, il Reschen-Scheideck 4700 e il Brenner 4300: nelle Alpi Orientali il Monte Croce 5100 piedi, il Colle Grande 5000, il Colle di Saifnitz 2700, il Passo di Adelsberg 2000.

Gli Appennini si staccano dalle Alpi Marittime al Colle di Tenda, accerchiano il mar Ligustico, e attraversano tutta la penisola, formandone come la spina, fino al Capo dell'Arme in Calabria, sopra una linea di 600 miglia.

La catena Appenninica si divide in Appennino Settentrionale o Ligure, Centrale, o Etrusco-Umbro, Meridionale o Calabrese. L'Appennino Settentrionale si curva in un arco, la cui corda va da ovest-sud-ovest a nord-est dal Colle di Tenda al Colle della Cisa in Lunigiana, con una elevazione media di 2500 a 3000 piedi. È dirupatissimo nel suo pendìo meridionale che guarda il Mediterraneo, e in più luoghi levasi a picco sul mare: ma dalla parte opposta dove guarda la valle del Po, si abbassa gradatamente in scaglioni di colline, che fra Piacenza e Tortona si spingono quasi fino al fiume, sicchè distinguono la pianura cispadana piemontese dalla pianura cispadana lombarda. L'Appennino Centrale si prolunga da nord-ovest a sud-est dal Colle della Cisa al Cervialto in Basilicata, prima convesso dalla parte dell'Adriatico, poi da quella del Tirreno. Numerosissimi contrafforti se ne spiccano, specialmente verso il Tirreno; verso mezzodì la catena si allarga gradatamente sorreggendo vari rialti, dapprima elevati, angusti e molto concavi, poi più bassi, larghi e spianati. La media altezza di questa sezione Appenninica è fra i 3000 e i 5000 piedi in Toscana, fra i 4000 e i 6000 nell'Abruzzo. La sua cima più eminente è il Velino, 7872 piedi. Ambidue i fianchi dell'Appennino centrale si protendono in numerose diramazioni, le quali sono generalmente trasversali nel pendìo adriatico, sicchè i fiumi vi hanno breve corso, eccetto l'Aterno in Abruzzo, perchè la sua valle è determinata dall'elevamento della massa montuosa, il culmine della quale è formato dal Monte Corno, o Gran Sasso d'Italia, cima la più eminente di tutto l'Appennino, 8900 piedi sul livello del mare. In questa diramazione trovasi anche la Majella, 8800, ed è, come il Gran Sasso, nell'Abruzzo.

Nel pendìo tirrenico l'Appennino Centrale ha pochi rami trasversali, ma invece numerose e lunghe diramazioni longitudinali, costituite da contrafforti che si partono dalla catena principale, e che determinano la direzione delle valli, come sono quelle della Magra, del Serchio, dell'Arno, della Sieve,

della Chiana, del Tevere, del Velino, del Garigliano, elevandosi in altezze dai 3000 ai 6000 piedi. Lungo il littorale toscano in direzione presso a poco parallela ad esso corrono dei gruppi montuosi, che sebbene fra di loro staccati e divisi da pianure, si mostrano geologicamente uniti quali anelli di una medesima catena, e che essendo per la struttura loro differentissimi dall' Appennino, debbono da questo essere del tutto distinti. Col loro insieme formano essi una catena, la quale col professor Paolo Savi chiameremo Metallifera per essere in essa frequente la presenza di metalli, parecchi dei quali costituiscono una ricchezza mineraria non piccola per la Toscana. Altre non molto elevate prominenze sono pure frequenti presso le Alpi nel Genovese, nel Bolognese, in Toscana, nelle isole del Tirreno ed in Corsica, prodotte da azione vulcanica, quale fu l' eruzione delle masse serpentinose: eruzione che nelle epoche passate travagliò e sconvolse quel suolo. Tace ora quella possente causa; ma l' azione del fuoco dura ancora intorno al Vesuvio, e si esercitò in un tempo non lontano a Bolsena e nel Monte Amiata, come lo attestano la qualità dei minerali e le sorgenti di acque termali e la frequenza dei terremoti, onde appare che le viscere di quel suolo sono tepide ancora.

L' Appennino Meridionale procede su due linee principali quasi rette, ma in direzione diversa: la prima da nord-nord-ovest a sud-sud-est fino a Nicastro, la seconda da nord-nord-est a sud-sud-ovest fino al Capo dell' Arme. La prima di queste linee è larga ed irregolare, e lascia tosto l' aspetto di rialto, che ha da principio, per assumer quello di una giogaia stretta, alta, dirupata a occidente, sorgendo quasi a picco dal Tirreno, mentre scende all' Ionio per declivii più lunghi e graduati. Il giogo principale mantiensi unito in guisa, che quasi tutti i varchi sono a 3000 piedi circa di altezza; ma presso Nicastro, dove la seconda linea fa angolo colla prima, il giogo è tanto depresso, che il mare alzandosi di poche tese sul livello attuale, lo soverchierebbe, e

riunendo i golfi di Squillace e di Santa Eufemia, farebbe un'isola dell'estrema Calabria. Al sud di questa singolare depressione la catena si eleva nuovamente fino all'altezza di 7000 piedi, alla quale tocca nel monte Pollino, prendendo aspetto dirupato come di natura alpina.

Dal fianco nord-est di questa sezione appenninica si spicca una catena, che dalle sorgenti del Bradano corre fino al capo di Santa Maria di Leuca, e che si compone di gruppi di collinette alte al più 1200 piedi, denominate le Murgie, e distinte le une dalle altre in guisa che se il mare si elevasse di pochi piedi sul suo livello attuale, ne formerebbe una serie di piccole isole.

Molti dei principali promontori o capi d'Italia non furono in origine che isole dei mari circostanti, riunite al continente dagl'interrimenti portati dai fiumi e quivi accumulati dal mare stesso; tali sono il promontorio di Populonia, gruppo di colline alte da 5 a 600 piedi; il monte Argentaro, il cui gruppo sale fino all'altezza di 1660 piedi; il monte Circello, massa montuosa alta 1620 piedi; il promontorio Miseno grosso sasso annesso al continente per un istmo di sabbia; i capi Rizzuto, delle Colonne, di Santa Maria di Leuca e il monte Gargano, gruppi di collinette isolate, eccetto l'ultimo che è il più esteso e il più elevato di tutti, salendo a 4800 piedi di altezza. Il promontorio poi di Minerva rimpetto l'isola di Capri è l'ultimo aggetto dei monti Picentini, ramificazione dell'Appennino meridionale; così i promontori di Posidio, o capo Licosa, e di Palinuro, e il promontorio d'Ercole, o capo Vaticano, sono immediata dipendenza dell'Appennino suddetto. Il Capo dell'Armi è propriamente la fine degli Appennini: ed altrettante estremità dell'Appennino sono i capi Spartivento, Stilo ed Alice. Circa i confini d'Italia verso l'Illirio sorge la penisola d'Istria, costituita in gran parte da un rialto, che appoggia a nord-est alle Alpi Giulie, e termina al sud nel capo di Pola.

La forma triangolare della Sicilia è determinata princi-

palmente da tre direzioni, che sono quella delle Alpi occidentali da Messina a Catania e da Siracusa al capo Passaro; quella delle Alpi orientali dal Faro a Cornia, e dal capo di Gallo a Trapani; quella degli Appennini settentrionali dal Marittimo al capo Passaro. Il perimetro dell' isola somma a più di 550 miglia, e di circa 7000 ne è la superficie. La massima parte di essa è un altipiano ondulato, declive da tramontana a mezzodì, su cui si alzano gruppi montuosi ed anche monti isolati. La terrazza centrale si estende dalla base occidentale dell' Etna fino verso il Lilibeo, e dalla costa boreale fino alla meridionale, dove il lido ha generalmente poca estensione; si abbassa poi verso la costa di ponente e di libeccio, finchè si perde nelle pianure maremmane che sono intorno Mazzara, Sciacca e Girgenti. A greco dell' Etna sorge un ripiano contiguo a quello già descritto, ma da esso distinto per un avvallamento, che è lungo la linea di congiunzione, il quale formando l' angolo che è verso l' Italia, si eleva sino a 2000 piedi sovrastando colla sua punta estrema al Faro. Questi monti appariscono sotto ogni rispetto come la continuazione dell' Appennino Meridionale, da cui li divise il cataclisma che divelse la Sicilia dalla penisola Italica. Verso scirocco il rialto centrale discende in una terrazza più bassa e ondulata fino all' angolo meridionale dell' Isola, sostenendo monti di una media altezza di 1000 a 1500 piedi fino a 500. I gruppi montuosi più importanti sono le Madonie sul confine boreale della Terrazza, la montagna di Cammarata sovrastante alle alture nel sud-ovest dell' isola, e i monti isolati del Chiuppo e del Cuccio a ponente di Palermo e il Dinnamare e lo Scuderi presso Messina. L' Etna, il maggior vulcano d' Europa, e il monte più alto di Sicilia e d' Italia, si eleva di 10,300 piedi sul livello del mare dalla costa orientale; cono isolato e colossale, la cui cima quasi sempre velata di neve è al tempo stesso quasi sempre fumante.

Come raggi dall' interno della terrazza centrale escono i

fiumi principali della Sicilia, l'Alcantara e la Giaretta che sboccano sulla costa orientale al nord e al sud dell'Etna: il Sasso, il Platani e il Belici a libeccio, il Termini, il Fiume Grande e la Pollina al nord.

La pianura più considerevole che si vegga in Sicilia è quella di Catania fra l'Etna e il fianco sud-est della terrazza centrale, irrigata dalla Giaretta: e vi sono inoltre il piano di Terranova che s'avanza nel rialto, e un littorale di una qualche larghezza, che da Terranova distendesi ad Alicata presso le foci del Salso. Non vi sono laghi in Sicilia, ma paduli e lagune littoranee, causa di esalazioni pestilenziali.

La Sardegna, che gli antichi dissero Ichnusa dalla forma che presenta di un'orma lasciata sul suolo molle da un piede umano, si prolunga dal nord al sud per 144 miglia, e ne ha 65 di larghezza media da est a ovest, con una costa sinuosissima, che gira poco meno di quella siciliana, e con una superficie di 6900 miglia quadrate. Vi si notano tre generali direzioni di monti, da maestro a scirocco al nord dell'isola, da greco a libeccio al sud, da tramontana a mezzodì verso il centro, ma più verso est, attraversando ad angolo acuto i due primi sistemi, e interrotto esso trasversalmente in più siti da spacchi profondi, da grandi ripiani, e anche da vallate basse ed estese. Sicchè l'isola è prominente nel centro e lungo il Tirreno, depressa nella regione opposta, ove sono serie estese di colline, lunghe valli e vaste pianure littorali. Dal centro sorge il Gennargentù, monte più elevato di tutto il sistema, il Bruncu de Spina e il Su-Sciusciù, 6230 e 6060 piedi all'oriente, e il gruppo Limbara, 4290 piedi, al nord, che scende per dirupatissime pendici verso il sud, e per docili scaglioni al nord fino al mare di Corsica dove si perde. Masse prominentissime legano il Gennargentù al Limbara, alle quali sovrasta il Goceano, 4000 piedi sul livello del mare. La parte occidentale dell'isola ha gruppi di alture staccate e indipendenti l'una dall'altra, fra le quali è notevole il Ferro, o Verro al nord di Oristano, colle falde

bagnate dal Mediterraneo, e per forma e natura simile al gruppo vulcanico di Albano. I monti che vanno da maestro a scirocco e quelli da tramontana a mezzodì sorreggono il ripiano di Buddusò, d'onde sgorga il Tirso a 3000 piedi di altezza, e i monti da greco a libeccio sostengono quello di Sarcidano all'altezza di 1000 piedi, d'onde scaturisce il Mannu. Più vasto è il ripiano detto Campo di Ozieri, irrigato nella sua parte superiore dal Coghinas, ma è altresì il più depresso. Fra le valli la più ampia, bella e fertile è quella detta Campidano, che distendesi dal golfo di Cagliari a quello di Oristano da scirocco a maestro, e fra le pianure quella di Nura fra i golfi di Alghero e di Asinara. Neppure la Sardegna ha laghi, ma paduli e stagni tutti presso al mare, e malsani.

La Corsica fu probabilmente disgiunta dalla Sardegna, da cui la separa uno stretto largo appena 6 miglia, nell'ultima epoca geologica, e giace nella stessa direzione di quella, avendo un perimetro di 300 miglia, una lunghezza di 105 sopra una larghezza di 45, con 1200 miglia quadre di superficie. Essa si presenta come una congerie di montagne petrose confusamente ammassate, nelle quali però si possono distinguere due direzioni: una al nord da greco a libeccio, l'altra al sud da tramontano-maestro a ostro-scirocco; sicchè il primo giogo è parallelo alla direzione generale dei monti della Sardegna meridionale, e il secondo a quella della Sardegna boreale; e quindi in Corsica la regione montuosa si accosta al Mediterraneo, mentre in Sardegna costeggia il Tirreno. Le due giogaie sopraddette sono poi legate fra loro da un gruppo di monti di granito, su cui si eleva il monte d'Oro culmine dell'isola, 8000 piedi sul livello del mare. Un terzo sistema di monti procede dal sud al nord non lungi dal lido orientale, e sembra la continuazione di quello che corre la medesima linea in Sardegna, interrotto anch'esso da valli profonde aperte verso il Tirreno, finchè termina al Capo Corso. Il centro dell'isola si forma di va-

rie terrazze, o meglio conche, 3 o 4000 piedi alte, per cui scorrono i fiumi ad est e ad ovest, avendo non più di 10 miglia di corso verso il Mediterraneo nè più di 35 verso il Tirreno, impetuosissimi per quelle pendici repenti, rotte e diroccate in mille modi: per la fusione delle nevi e per le grandi pioggie crescendo in volumi d' acque ampissimi e rovinosi, e spagliandosi sul littorale piano ed unito in marazzi insalubri. I fianchi de' monti Corsi sono vestiti di alberi sempre verdi e di arbusti, il lido è generalmente fertile, fuorchè dove impaluda. Difficile è il varco dalla regione orientale alla occidentale dell' isola per causa dei monti e delle loro ramificazioni, che tutta la ingombrano; e i sentieri scoscesi aperti all' uopo si chiamano scale dai Corsi, a significare la ripidezza delle salite e il precipizio delle discese.

Le isole dell' Arcipelago Toscano sono quasi tutte composte di roccie plutonizzate,come la Gorgona, la Capraia e l' Elba, celebre per le sue miniere di ferro. Gira questa 60 miglia, e ha tre gruppi di monti; il Campana all' ovest, enorme sasso di granito; i monti di Rio al nord-est ove sono le miniere; il monte Calamita a sud-est. Dappertutto si scorgono le tracce delle violente commozioni che il suolo vi ebbe a subire; ma le fonti perenni e l' industria umana lo vestirono di vigorosa vegetazione, sicchè vi si trovano le piante proprie delle più calde regioni. La Pianosa, Monte Cristo, il Giglio, somigliante in molte parti all' Elba, e Giannutri, niente hanno di notevole.

Opera del fuoco terrestre sono le isole sparse lungo la costa di Napoli: Ponza, Palmarola, Vandotena, Santo Stefano, Ischia, Procida, ec. Ischia specialmente fu sino dagli antichi tempi sconvolta dai tremoti e dai vulcani, fra i quali l' Epomeo, il più grande di tutti, fu sempre il più formidabile. Oggi quei vulcani riposano, ma le acque sorgive dell' isola sono ancora bollenti, la sabbia del lido a breve profondità è tepida, le caverne emanano esalazioni afose ed impure, gli spacchi delle rupi si cuoprono di sublimazioni sulfuree, e le

viscere della terra muggiscono di frequente con forti tremori. Tuttavia la feracità del suolo e la benignità del clima, bello di primavera eterna, hanno richiamato numerosi abitatori su questa isola ancora fumante. Procida è la più piccola delle isole Partenopee, e molto ritrae d'Ischia, se non in quanto è anco più ricca di acque termali e minerali dotate di mediche maravigliose virtù. Capri non è vulcanica come le precedenti: è roccia calcarea, cavernosa, spezzata, sconvolta in strani modi, divisa in due cigli disuguali comunicanti fra loro per una scala di 500 gradini incavata nel vivo sasso. La cima del monte Solaro culmine dell'isola sorge 1900 piedi. È diroccata da ogni parte, però quasi inaccessibile; ma feracissima dovunque pianeggia. La più notevole curiosità di questa isola è la Grotta Azzurra sulla riva del mare: nella quale le onde marine internandosi producono per effetto della refrazione le più belle e vivaci tinte celesti, verdognole, e più che altro turchine. Capri ha nella storia un nome infame da che fu contaminata dalla presenza e dalle sozzure di Tiberio.

Nelle isole Eolie a settentrione della Sicilia l'azione del fuoco sotterraneo è manifesta, e non ancora cessata: emersero esse dall'acque in epoche differenti, e alcune in epoche, comparativamente, recentissime. La copia delle acque bollenti, il tepore delle roccie, la varietà delle mofete, la intensità de' sotterranei muggiti e dei tremuoti che frequentemente le squassano, non impedirono all'uomo di abitarle e di coltivarle. Lipari è raggruppata e scabrosissima, e gli spenti crateri de' vulcani accavallati l'uno sull'altro la coprirono di lave e di scorie, fra cui è notevolissima la pomice, che quindi si commercia per tutta l'Europa. Vulcano è cavernosa e vuota; ella è come una immensa scoria rigonfia e porosa, alta 2400 piedi: talchè battendo con forza sul suolo risponde sotterra un rombo cupo e prolungato che spaventa, sicchè tu comprendi che stai sopra una volta che cuopre un abisso. Pure ella è abitata e coltivata! L'isola delle Saline deve il

suo nome all'abbondanza del sale che per naturale evaporazione viene fornito da una piccola laguna di acque marine sul lido; e si compone di due gruppi di alture vulcaniche riunite da una valle lunga e depressa. Panaria colle altre, Basiluzzo, Lisca bianca, Lisca nera, ec.: forma l'orlo superiore di un cratere vulcanico sottomarino attualmente in riposo ma non estinto. Stromboli è un cono regolare di circa 9 miglia alla base, che sorge repente dal mare e s'inalza fino a 2900 piedi, fumante dalla cima, e che tratto tratto avvampa, fiammeggia, e gitta pioggia, ceneri e sassi. In Felicuda è una maravigliosa caverna detta del Vitello Marino, e un masso enorme di granito, che riconosciuto simile alla roccia del promontorio di Milazzo in Sicilia, fornì ai dotti una prova della furia della irruzione marina, che unita alla forza dei fuochi sotterranei, divelse la Sicilia dall'Italia.

Nulla di notevole presentano le Egadi lungo la costa occidentale della Sicilia: Favignana, Maretimo, Levanzo, ec. Fra la Pantellaria e la Sicilia era nota da tempo immemorabile una secca dai naviganti chiamata Nerita. Quivi nel 1831 scoppiò un vulcano, il quale ben presto sollevò il suolo in modo da formarne un'isoletta, che alcuni chiamarono Julia, altri Ferdinandea: ma la esistenza di essa fu efimera, poichè cessata la eruzione, le materie ammassate ad una certa altezza sulla superficie delle onde, pel loro cozzo incessante rovinarono, ed ivi non rimase altra traccia se non alcuni insidiosi scoglietti e un sensibilissimo calore nelle acque marine.

Le terre più meridionali d'Italia sono molto addentro nel mare Libico, e consistono nelle isole di Malta, Gozo, Comino e Cominotto. Malta, la maggiore, ha 60 miglia di giro, ma è bassa di rilievo, elevandosi nei punti più culminanti appena 400 piedi sul livello del mare, quasi totalmente composta di roccia molle, dirupata a libeccio, ripiana nel centro e a greco, e vestita di sottili strati di terra vegetale, che viene mantenuta col terriccio trasportatovi dalla Sicilia. Non ha fiumi, ma solo fonti, e rari e poveri ruscelli: scarse e

rare le pioggie. Gozo è secondo alcuni l'isola di Calipso da Omero descritta nell' *Odissea*. È di accesso difficile, ma deliziosissima. Il terreno si apre in bellissime grotte, è disposto a vallicelle feraci e a monti diroccati, vestiti di folti boschetti, e irrigato da fonti limpide e da ruscelli.

Le isole di Tremiti si distendono al nord del monte Gargano in direzione obliqua da libeccio a greco, disposte in gruppi, tutte di roccia più o meno plutonizzata, e singolarmente variate per l'aspetto qua selvaggio e là coltivato ed ameno che presentano. Nella state l'acqua è scarsissima, e allora veramente hanno quell'aspetto desolato che le aveva fatte scegliere dai Romani come luogo di relegazione.

Le azioni simultanee de' fiumi, che corrono all'Adriatico dalle Alpi occidentali e dai loro contrafforti, hanno formato tra quel mare lungo una linea di 30 miglia una catena d'isole, tra cui e il lido lo spazio interposto, che tende anch'esso a colmarsi, costituisce una laguna, o una serie di lame d'acque stagnanti. Queste sono le isole venete e le venete lagune. Le isole sono lunghe, strette, incoerenti, povere di acque sorgive, basse, piene di elementi salini, e rase dai venti, e appena coperte di erbe e di arbusti. Le maggiori sommano a 64, ma le piccole sono innumerevoli. Un gruppetto di queste situato rimpetto le bocche della Brenta fu la cuna di Venezia, che fondata da poveri pescatori e manifattori di sale, presto divenne la regina dei mari, e stese il suo impero dalle Alpi ai lidi dei mari orientali.

IDROGRAFIA.

Per quattro bacini principali scorrono le acque nella nostra Penisola: quello del Po, quello del Tirreno, quello dell'Adriatico e quello dell'Ionio.

Il bacino del Po comprende la massima parte dell'Italia continentale, e viene determinato dai gioghi delle Alpi Marittime, Cozie e Graje all'ovest, delle Pennine, Lepontine,

Retiche e Carniche al nord, dell' Appennino Ligure e Toscano al sud, dal lido Adriatico e dalla cresta delle Alpi Giulie all' est, racchiudendo in quest' area le contrade piemontesi, la Lombardia, la Venezia, l' Istria, parte della Romagna e della Liguria. La sua pendenza è dalle cime del Monte Bianco e del Monte Rosa, punti più eminenti, alla laguna di Comacchio, punto il più depresso: tutto il bacino ha direzione generale da maestro a scirocco, ma nel tronco superiore del fiume procede da mezzodì a tramontana, ed è insieme la parte più elevata della pianura padana fra Torino e Ivrea. Nel tronco di mezzo il Po piega da ponente-maestro a scirocco-levante, e quivi la pianura si eleva verso settentrione da 250 a 700 piedi, mentre scende da 200 a 150 piedi dalla parte opposta verso mezzodì: si allarga poi grandemente nella parte orientale, stendendosi verso greco a guisa di golfo, nel tempo che a scirocco si allunga ad angolo acuto finchè si confonde col littorale fra l' Appennino e l' Adriatico; ed ha in questa sezione la sua massima altezza, verso nord, di 200 piedi, d' onde scende gradatamente sino al livello del mare. Sono in questa parte i colli Euganei fra l' Adige e il Bacchiglione, e fra essi culmina il Monte Venda all' altezza di 1800 piedi.

L' intiero corso del Po dalle sue fonti sul Monviso, a 5900 piedi di altezza, fino al mare è di 350 miglia; ma a Serravalle dopo 330 miglia di corso si divide in due rami principali, rannodati fra loro e col mare per molti rami minori; il primo denominato Po di Maestro volto a greco, il secondo Po di Goro verso scirocco. Il gran fiume è navigabile per quasi tutto il suo corso, e forma come la grande arteria del commercio dell' Italia continentale, ove riceve il tributo di altri moltissimi fiumi e torrenti, specialmente dalla sinistra per la quale scolano le acque delle Alpi. Nomineremo le due Dore, la Riparia e la Baltea, la Sesia che sgorga dai fianchi del Monte Rosa, il Ticino che nasce dalle Alpi Lepontine e forma il Lago Maggiore, l' Adda che viene dalle Alpi Retiche e forma il Lago di Como, l' Oglio che forma l' Isero,

e il Mincio che esce dal Lago di Garda e forma la laguna di Mantova. Dalla destra il Po riceve i torrenti, grossi soltanto quando si sciolgono le nevi e per le pioggie autunnali, fra i quali si noverano il Tanaro che scende dalle Alpi Marittime, la Trebbia e il Taro dall' Appennino Ligure, l' Enza, la Secchia, il Panaro, il Reno dall' Appennino centrale. Forti argini lo fiancheggiano da Piacenza fino al mare: e da quella città in poi la sua larghezza sta intorno i 600 metri. La minima altezza delle sue acque presso Ferrara è di 3 a 4 metri, la media di 6 a 7, la massima di 11 a 12. In nessun luogo è guadabile a piè o a cavallo: ha le acque albiccie e spesso torbe, scorrenti sovra un letto di sabbia calcarea e di terre argillose, con una media inclinazione di 3 decimetri per chilometro, e perciò con pochissima velocità, se non fossero aiutate dalle correnti impetuose che vi scendono dalle Alpi, facendo angoli più o meno acuti colla corrente del Po, e quindi aumentandone l' impulso. Il quale peraltro diviene fortissimo in tempo delle piene, che sogliono essere periodiche a primavera, e quindi, siccome prevedute, riparabili e frenate dall' arte: ma non così delle piene anomale, che alcune volte hanno allagato e devastato intere province, e cambiato in più luoghi il letto del fiume. Si citano fra le più terribili quelle del 1152 e del 1782.

L' Adige si forma dalla riunione di molti piccoli rivi che scaturiscono dalle Alpi Retiche, Noriche, Carniche, ed ha il nome di Eisak fino a Bolzano, dopo la confluenza coll' Etsch, ove prende il nome di Adige, recandosi all' Adriatico per 200 miglia di corso diretto da maestro a scirocco, ma formando spesso larghi giri, come fa presso la foce, ove corre dritto a levante; con una larghezza che a metà di questa distanza è di 250 ai 300 piedi, e cresce fino a 650 là dove si getta in mare. Varia in profondità dai 5 ai 10 piedi; magro d' acque nel verno quando il gelo impedisce le acque dei suoi numerosi tributarii; gonfio e impetuoso nella primavera quando si eleva fin 10 e 14 piedi sul suo livello ordinario,

inondando i piani adiacenti, massime il Polesine di Rovigo. Le acque sono chiare e fredde nel tronco superiore ove battono il sasso, torbide più al basso perchè scorrono sovra terreni sabbiosi, argillosi e marnosi. È navigabile da Trento al mare, ma non senza difficoltà e senza pericolo.

Sul declive occidentale dell' Appennino, che guarda al Tirreno, scorrono i fiumi più considerevoli dell' Italia peninsulare, perchè la cresta appennina è più lontana dal mare in questa parte che in quella volta all' Adriatico. La maggior parte di essi però devono considerarsi piuttosto come torrenti, impetuosi al piè dei monti onde scaturiscono, pigri e generatori di stagni e di paduli pestiferi verso il mare ove sboccano. Tali sono la Magra, il Serchio, la Cecina, l' Ombrone, il primo e il secondo dei quali escono dall' Appennino Apuano, il terzo dai monti di Gerfalco e di Montieri e sbocca presso Vada rimpetto alla Capraia; il quarto dai monti del Chianti e serpeggia pigro e malsano per la triste pianura grossetana; tutti rovinosi per piene repenti e capricciose. Le acque dei fianchi vulcanici del Monte Amiata si raccolgono nella Fiora e nell' Albegna, limpide e fresche prima che giungano ai piani maremmani, d' onde paludose e corrotte si perdono in mare. La Marta serve di emissario al lago di Bolsena; il Liri o Garigliano nasce dai fianchi del Velino e sbocca presso Gaeta: serpeggiante e vorticoso sgorga il Volturno dall' Appennino, e per le fertili contrade di Capua e di Terra di Lavoro corre al mare. Due sono veramente le correnti a cui possa darsi il nome di fiume in questo bacino: l' Arno e il Tevere.

I monti del Mugello, della Falterona, del Casentino e l' Alpe della Luna formano una catena dal nord-ovest al sud-est, dal cui fianco meridionale scendono l' Arno e il Tevere, e i loro bacini sono separati dall' Alpe di Catenaia. Sceso l' Arno sin presso Arezzo, gira intorno ai monti di Pratomagno con un corso parallelo ed inverso a quella sua prima porzione, chiuso cioè fra i monti di Pratomagno a levante e

quelli del Chianti ad occidente. Tal è la valle d'Arno superiore, colla quale è in diretta connessione la Val di Chiana, chiusa fra i monti del Cortonese ad oriente e quelli di Cetona ad occidente. Ora la parte maggiore delle acque della Val di Chiana scola a mezzodì verso il lago di Chiusi mercè la Chiusa de' Monaci, ottenendosi così la colmata di quei terreni. Apparisce il Valdarno di sopra come un catino circondato dagli Appennini di Vallombrosa, del Casentino e dai monti del Chianti. Il fondo di questo catino è una pianura di due o tre chilometri di larghezza, nel mezzo della quale corre l'Arno, e dalla quale s' inalzano innumerabili, e per lo più dirupate e scoscese collinette, che dalla più bassa pianura si sollevano tutte ad una medesima altezza: le loro cime in parte staccate fra di loro, in parte continuate per lungo tratto, particolarmente dove non sono tanto rose dai torrenti, sono estese per un medesimo piano orizzontale. Anzi, se da qualunque più alta cima di esse colline uno rimiri per ogni parte il Valdarno di sopra, vedrà che questa più elevata parte della valle forma una pianura ugualissima, la cui larghezza va sino ai tre miriametri, e la quale sega per ogni intorno alla medesima linea i monti che la circondano a guisa d'anfiteatro. Lo studio delle condizioni locali manifesta, essere stata anticamente tutta questa regione un vasto lago, sul cui fondo si deponevano, insieme ai prodotti lacustri, le rovine dei monti circostanti e le ossa dei grandi mammiferi che li abitavano. Finalmente le acque si apersero un adito all'Incisa, e per quel varco si precipitarono in quella che attualmente è la valle di Firenze, e che fu allora costituita in condizione di lago. È impossibile assegnare la durata del tempo in cui si mantenne tale condizione; certo è che essa non cessò se non quando le colline terziarie presso la Gonfolina cedettero all' urto e alla pressione delle acque medesime, là ove così chiaramente vedesi tuttora l' effetto dell' azione corroditrice di esse fra Capraia e Montelupo. Ed attraverso le colline terziarie continuarono quelle acque il loro corso, fin-

chè raggiunsero il braccio di mare, che in allora occupava la pianura di Bientina, e nel quale, come un' isola, s' inalzava il Monte Pisano. Il deposito successivo che l' Arno mano mano allargò ed estese, a guisa di delta, in esso bacino, diede origine alle pianure, nelle quali restò, a testimonio di quella antica condizione, il lago di Bientina. Venne allora la corrente a battere direttamente contro il fianco orientale e meridionale del Monte Pisano, e come suole accadere quando la corrente batte contro ad ostacolo resistente, che continua a rasentarlo, recando i depositi al lato opposto, come vediamo avvenire alle pile dei ponti, così l' Arno seguì il fianco sud-est del monte Pisano, ed oltrepassatolo, continuando in pari tempo ad estendere maggiormente il suo delta, andò sempre più inoltrandosi nel Mediterraneo. E altro effetto pure provenne da tale condizione di cose, poichè il Serchio, il quale appunto per le pianure di Bientina veniva a confluire con l' Arno nello stesso bacino di mare, fu poi deviato così da venire ad urtare contro al fianco settentrionale del Monte Pisano medesimo, fino a dove, trovato il varco a Ripafratta, potè per la via più breve raggiungere nuovamente il mare.[1]

Il Tevere nasce dai fianchi del monte Fumaiolo, non lungi dalle fonti dell' Arno, ed irriga il più grande bacino dell' Italia peninsulare. Impetuosissimo da principio, diviene poi placido, ed in alcun luogo maestoso, ingrossandosi alla sinistra delle acque del Topino, della Nera, del Teverone, e alla destra di quelle della Chiana, per cui il Tevere in certo modo comunica coll' Arno: e sbocca in mare per due canali che ricingono l' Isola Sacra; uno boreale lungo tre miglia, capace di sostenere navigli di 200 tonnellate, chiamato Fiumicino, mentre il meridionale lungo circa 4 miglia è chiamato la Fiumara. Dell' Isola Sacra dà questa origine Tito Livio nel secondo della prima Deca: « In quel campo (che fu dei Tarquinii, e poi si disse Campo di Marte) avea biada,

---

[1] MENEGHINI, *Lezioni orali di Geografia Fisica.*

la quale era già matura da segare; ma ciascuno si dubitò di prenderne per usarla, però ch'era cosa sagrata, anzi si mandarono grande moltitudine di gente che la segarono, e con tutta la paglia la gittarono nel Tevere, il quale era allora dibassato per lo caldo grande che facea. I monticelli della biada si arrestarono nel guado del fiume, però che l'acqua era piccola e bassa, e la melma la ritenne insieme con le altre minute cose, le quali correvano giù per l'acqua; e così a poco a poco si fece nel Tevere un'isola. » Tutto il corso del fiume misura 180 miglia, e per 70 miglia, dalla confluenza della Nera, è navigabile, non però senza difficoltà, specialmente nei contorni di Roma e presso le foci, ov'è ingombrato da numerosi banchi di arena, ed ove l'onda pigra impaludando corrompe l'aria circostante. Ha le acque sempre giallastre o albiccie, d'onde il nome di Albula che ebbe in antico, e l'epiteto di biondo.

Sul declive orientale dell'Appennino vi hanno due pendenze fluviali, una che prospetta a greco e mette nell'Adriatico, l'altra che prospetta a levante e mette nell'Jonio. I fiumi che sboccano nell'Adriatico son tutti di brevissimo corso, attesa la vicinanza della giogaia appennina al lido del mare. Sono principali la Marecchia, la Foglia, il Metauro, l'Esino, il Chienti, il Tronto, la Pescara, il Sangro, il Fortore e l'Ofanto, che irriga le pianure famose per la sconfitta data ai Romani da Annibale presso Canne. Di rilievo maggiore sono le correnti che sboccano nell'Ionio, accolte prima nel vasto bacino del golfo di Taranto, come il Bradano, che scende da un laghetto là dove l'Appennino meridionale piega d'improvviso a mezzodì, il Basiento, l'Agri e il Crati, che mette in mare presso le rovine dell'antica Sibari.

I laghi dell'Italia continentale si distinguono da quelli dell'Italia peninsulare perchè i primi son vere porzioni di fiumi, onde la valle in più luoghi sprofondò, sicchè le acque doverono riempierla prima di continuare il lor corso traboc-

candone fuori, mentre i secondi sono l' effetto dello scolo di fonti e di rivi sgorganti dalle pareti interne di bacini più o meno concavi, per lo più ricinti da monti; o di cavità di vulcani spenti e sprofondati: e quindi i laghi della prima regione hanno tutti figura longitudinale, mentre quelli della seconda sono circolari.

Notansi fra i laghi più considerevoli dell' Italia continentale il lago Maggiore, largo 6 miglia e lungo 30, con una profondità che arriva fino ad 800 metri, mentre la sua superficie è 195 metri sul livello del mare. Esso è formato dalle acque del Ticino: di fondo sassoso, di acqua limpida, circondato di clivi vestiti di viti e di castagni, sparso di ville, e abbellito alla foce del golfo di Pallanza dalle Isole Borromee, di famosa amenità.

Il lago di Como, a levante del lago Maggiore, ha nella sua massima lunghezza 25 miglia, e 3 nella massima larghezza, formato principalmente dall' Adda, che n'esce poi sotto Lecco per andare al Po: si eleva 700 piedi sul livello del mare; riparato a settentrione, a maestro e a levante da alte montagne, apre la sua conca ferace alle tepide aure meridionali, che la rivestono di bella e svariata vegetazione, e ne fanno uno dei più deliziosi soggiorni d'Europa.

Più verso l' oriente si trova il lago di Garda, 200 piedi appena sul livello del mare, lungo 27, largo dalle 4 alle 9 miglia, profondo, nel suo massimo, 290 metri; ricinto di amenissimi colli. Lo forma il fiume Sarca, ma n' esce il Mincio; ha le acque limpide, e nel fondo tepide il verno e fredde la state.

Nell' Italia peninsulare il Trasimeno, detto anche lago di Perugia perchè a sole 8 miglia da questa città, è uno dei più ampi della nostra Penisola. Giace come in fondo di una conca, il cui orlo è formato di colline, senza scolo apparente; ma perchè le piogge straordinarie facevano grandi guasti alle campagne adiacenti, però fino dai tempi antichi si procurò alle sue acque uno sgorgo, scavando a traverso un monte un emis-

sario, che sbocca nel torrente Caina, e questo nella Paglia, tributaria del Tevere. Il Trasimeno è quasi circolare, di letto piano e fangoso, alto sul livello del mare 800 piedi, profondo 24 nel mezzo. Il declive interno de' monti che lo circondano è vestito di olivi e di viti.

Nell'Abbruzzo, in mezzo ad una profonda concavità circondata interamente da due altissime ramificazioni dell'Appennino, giace il Fucino, o lago di Celano, a 2000 piedi di elevazione: quadrangolare, alimentato da piccoli rivi o da fonti che sorgono dal suo fondo, soggetto a flussi straordinari che innondavano i terreni adiacenti, sicchè fu necessario aprirgli uno sgorgo per mezzo di un canale, che a traverso il monte Galviano ne portasse nel Garigliano le acque ridondanti; canale magnifico incominciato da Cesare e terminato da Claudio, ond'ebbe il nome, il quale per undici anni v'impiegò l'opera di 30,000 schiavi.

Scendendo verso il Tirreno incontrasi il lago di Bolsena, 900 piedi sul Mediterraneo, quasi ovale, con 25 miglia di giro, coronato di colline vulcaniche vestite di querci. Occupa certo il cratere di un vulcano estinto, e però è profondissimo, e di ruvido aspetto nelle sponde, composte di materiali vulcanici, tra i quali bellissimi prismi basaltici. Ha due isole nel mezzo: la Bisentina, famosa per la tragica morte di Amalasunta figlia di Teodorico, e la Martana, presso alla quale è un gorgo spaventevole d'onde pare sorga l'acqua che alimenta il lago. Ha per emissario naturale la Marta.

Anche il lago d'Albano ha forma di cratere ruinato. E infatti la storia racconta che presso al monte Albano spalancossi la terra in paurosa voragine, che poi riempitasi di acqua cagionò, al tempo dell'assedio di Veio, una inondazione funesta alle terre circostanti insino al mare, e minacciosa a Roma stessa. Allora i Romani apersero quel mirabile emissario, che dura ancora, scavato nel sasso pel tratto di un miglio e mezzo, largo 3 piedi e mezzo, ed alto 6. Il lago è quasi ovale, con 8 miglia di circonferenza a 900 piedi sul livello del mare.

Da qualunque parte si riguardi presenta bellissimi aspetti; i colli che lo ricingono si curvano in linee bizzarre e delicate, e le campagne nei dintorni sono sempre ammantate di lieta verdura, e tanto dagli antichi che dai moderni Romani prescelte per edificarvi le loro ville superbe.

Ha la stessa origine e la stessa forma il lago di Nemi o Nemorense, alto però 100 piedi sopra il precedente con 4 miglia di giro, cinto di boschi, ond'ebbe il nome, e perchè riparato dalla furia de' venti immobile sempre, sicchè gli antichi lo dissero Specchio di Diana. È profondo più di 100 braccia, e scende al mare per un emissario, anch' esso opera romana, come i templi grandiosi e i palagi, le rovine dei quali ancora ne adornano le sponde.

Procedendo più verso mezzodì nella Campania e sempre nel declive tirrenico, i laghi sono o a livello del mare o di poco superiori. A breve distanza dalla collina di Posilipo è il lago d'Agnano, nato dallo sprofondamento di una montagna, che anticamente diramavasi dal monte Ermeo, e congiungevasi coi Leucogei, alture vulcaniche prossime a Pozzuoli. Le acque di questo lago, quantunque fredde, sviluppano presso alle rive infinite bolle d'aria, originate da sotterranei vapori idrogenati e sulfurei, che stanno sospesi come un velo azzurrognolo sulla sua superficie, e ammorbano l'aria, principalmente la state. Non sembra che così fosse al tempo dei Romani, poichè le rive di esso erano frequenti di ville sontuose, delle quali, specialmente di quella di Lucullo, ancor si mirano le rovine. Le colline di tufi, di lave, di pomici e di altre materie vulcaniche che lo ricingono come un cratere, mostrano evidenti le tracce di quel fuoco sotterraneo, che si manifestano anco nelle acque: e presso la sua spiaggia ammiransi i bagni a vapore di San Germano e la Grotta del Cane.

Il lago Lucrino tanto rinomato presso gli antichi, oggi è in gran parte occupato dal Monte Nuovo, alta montagna vulcanica surta in una notte l'anno 1538: il rimanente del lago è diventato fetida palude lunga 2 miglia e larga appena

500 passi, mentre l' antica celebrità del Lucrino è oggi passata al prossimo Fusaro, laghetto salso, 4 miglia a maestro del promontorio Miseno, e diviso dal mare per un argine artificiale, mercè di cui divenne ubertosa peschiera e vivaio d'ostriche quivi cresciute a straordinaria grossezza e squisitezza. In antico chiamossi Acherusio o Acheronte, e Campi Elisi le sue circostanze, soggiorno de' beati. E veramente sono deliziose le colline che lo circondano, coltivate di viti e di olivi, e ridenti di mirteti odorosi, tra le ombre dei quali biancheggiano le vestigia di molti antichi sepolcri.

All' opposta falda del Monte Nuovo si stende l' Averno, chiuso in un bacino circolare di 200 tese di diametro e 180 piedi profondo, che mostra a tutti i segni di essere il cratere di un vulcano estinto. Qui posero gli antichi le porte dell' Inferno quando le sue acque sature di materie vulcaniche nereggiavano anche più cupe per l' ombra delle folte boscaglie che vi cresceano intorno, e assiepandolo fittamente lasciavano impregnare l' immobile aria sovrastante di pestilenziali vapori emanati dalla sua superficie e dagli antri spaventosi aperti sulle sue sponde, fra i quali famoso era l' antro della Sibilla Cumana. Augusto, pel primo, facendo tagliare i boschi, rese la regione più ventilata e più salubre, ed oggi è teatro di piacevoli ricerche al naturalista e allo storico.

Il declive occidentale dell' Appennino è il più ampio e il più fecondo degli altri, sede della più antica e più squisita civiltà, ma è insieme il più soggetto alla mal' aria, ossia influenza pestilenziale emanata dalle acque stagnanti e paludose. Le maremme volterrane, i lidi di Roselle e di Vetulonia sono pericolosissimi: il littorale del Lazio già fiorente di svariata cultura e difeso da maravigliose opere d' idraulica, sotto il governo imperiale e nei tempi successivi di barbarie divenne terreno basso e pantanoso. Così i famosi campi dell' Agro Romano, la etrusca pianura, i lidi di Pesto, di Taranto e di Crotone si cambiarono per l' incuria degli uomini in squallidi deserti e in profonde solitudini. In Toscana la

maggior palude che infesta la maremma Grossetana è formata dall'antico lago di Prelio o di Prile, oggi detto di Castiglione della Pescaia, onde sono coperte 33 miglia quadrate di superficie. Oggi però i grandiosi lavori di bonificamento intrapresi già è gran tempo dal Governo toscano cominciano a portare i loro benefici effetti. Dopo quella di Castiglione viene seconda la palude di Massaciuccoli, di 10 miglia di giro presso la marina di Viareggio nel Lucchese. Fra questi due maggiori il littorale per 60 miglia conta molti altri minori stagni e paduli, come quelli di Vada, di Piombino e di Scarlino nelle maremme volterrana e massetana, tutti perniciosissimi. Meno pernicioso è lo stagno salso di Orbetello che gira 20 miglia, e il lago di Burano, e quindi lo stagno di Maccarese, già salina Vejentana, ma oggi pieno di acqua dolce.

Al di là delle foci del Tevere il littorale è tutto frastagliato di lagune e di lame di acqua stagnante che fanno l'aria più malsana delle maremme italiane: fra esse sono notevoli le Paludi Pontine e quelle di Fondi, formate da cento fiumicelli che scendono dai monti, antica sede dei Volsci. Di qua e di là dalla foce del Volturno sono le lagune Minturnesi e di Patria, e i lagaccioli di Pesto sotto alla bocca del Sele. Il grande e un dì celebre porto di Taranto, per l'incuria degli uomini e gl'interramenti dei corsi d'acqua che vi si immettono, oggi è lurida palude, desolazione dei luoghi circonvicini già fiorenti e popolosi.

Ora volgendo al declive adriatico dell'Appennino s'incontrano più frequenti i paduli e le lagune sul lido di Puglia, regione di basse pianure perfettamente unite, ed in ampiezza seconde soltanto alle lombarde. Più rade s'incontrano le acque stagnanti verso i lidi abruzzesi e piceni, dove l'Appennino centrale accostandosi al mare vi scende con angusto declive, e spesso vi bagna le radici pendendovi sopra con alti dirupi; senonchè oltre il promontorio anconitano di nuovo spaziano le pianure, e ampie si stendono le lagune, tra le quali è massima quella di Comacchio tra il Po di Volano

e il Po di Primaro, rami meridionali del maggior fiume italiano. Più a settentrione poi sono le celebri lagune di Venezia, che si dilungano per 35 leghe da Chioggia presso la foce dell'Adige fino alla bocca dell'Isonzo nel golfo di Trieste, sopra un letto argilloso o sabbioso. Verso la fine della state i lembi di queste lagune rimangono asciutti, ed offrono alla vista bei tappeti di verdura di piante marine, di sotto ai quali però sorgono micidiali emanazioni.

Oltre i paduli e gli stagni littorali ve ne hanno alcuni entro terra, principalmente nella regione peninsulare, e sul declive occidentale dell'Appennino, fra i quali basterà ricordare quello di Bientina, attualmente in via di prosciugamento, e quello di Fucecchio, e i Chiari di Chiusi e di Montepulciano dai quali escono le Chiane. Tutti però sono avanzi di grandi laghi di acqua dolce, sorretti anticamente dai contrafforti dell'Appennino, quando ancora i tremuoti o l'azione lunga de' secoli non li avea spezzati, e rimaneano interi e continui come corde parallelamente sottese all'arco formato dalla catena dell'Appennino Centrale.

Per acquistare adesso un'idea generale del mare che bagna le coste italiane, movendo da ponente incontrasi il porto di Nizza, ove comincia la riviera ligure, che dicesi Riviera di Ponente, e dopo i minori porti di Villafranca, Monaco, Albenga, Noli, Savona, il magnifico e spazioso porto di Genova, bacino naturale, fatto più sicuro per buone moli e darsene con molta arte costrutte. Quindi stendesi la Riviera di Levante fino alla foce della Magra, coi porti di Portofino e Portovenere e l'ampio e sicuro golfo della Spezia, ove potrebbero dar fondo sicuramente tutte le flotte del mondo. Questo tratto di mare da Nizza alla Magra, che si chiama Mare Ligustico, è profondissimo sino al lido, ove bagna coste di scogli alte e scoscese, frastagliate da mille piccoli seni, che sono lo sbocco delle valli appennine. Si alternano quivi i più austeri aspetti della natura coi più ameni e ridenti, ma sempre però sì che l'orrido è superato dal delizioso.

Alla foce della Magra incomincia il mar Toscano o Tirreno, ove tra la Spezia e la foce dell'Arno fu già il Porto Pisano, ed oggi sono 30 miglia di spiaggia arenosa, detta dai marinari spiaggia di Viareggio, dalla piccola città di questo nome, che è come lo scalo di Lucca. Livorno ebbe dalla natura soltanto una rada imperfetta aperta a molti venti, e appena riparata dalle eccessive furie del mare per lo scoglio della Meloria e parecchi bassi fondi: nè le costruzioni di alcuni moli e della darsena poterono in tutto compensare i difetti naturali. Oggi si è posto mano a nuovi moli per abbracciare più ampiezza di spazio e riparare più efficacemente le navi da certi venti, ed è sperabile se ne veggano col tempo buoni effetti. Il porto di Vada, 15 miglia da Livorno, e la cala di Baratti sono semplici ripari pei piccoli navigli; vasto e sicuro è il porto naturale di Talamone rimpetto al monte Argentaro, nel quale sono pure due porti, quello piccolo e buono di Santo Stefano, e quello grande e sicurissimo di Portercole. Nè grande è il porto di Civitavecchia, reso però sicuro e atto dall'arte, ed ha importanza perchè è come il porto di Roma: ma quind'in poi la trista spiaggia non ha porti fino a quello bellissimo di Gaeta, situato dietro un aggetto della catena littorale in fondo all'ampio golfo del medesimo nome, limitato a maestro dal monte Circello, e a scirocco dal capo Miseno, e dalle isole di Procida, Ischia, ec. Il lido del mar Toscano, dalla Magra alle campagne di Napoli, è nella massima parte spiaggia arenosa e sottile, orlata di lunghi tomboli rivestiti di pini e di ginepri, e sparsa di acque palustri ed infette. Le scogliere che interrompono per brevi tratti la spiaggia sono principalmente quella dei Monti di Livorno, la penisola di Piombino, quella che sorge innanzi l'isolotto di Troja presso Monte Argentaro, quella che dalla foce dell'Ombrone si prolunga a Talamone, il Monte Argentaro, quella del Circello, di Terracina e di Gaeta.

Il vento che produce le più pericolose tempeste in questi littorali è il libeccio; il quale, quando è gagliardo, cagiona

una nebbia umidissima, detta in Toscana spolverino, formata di minutissime goccie d'acqua, che il vento rapisce all'onda spumosa, e fa sì che le navi che vengono dal mezzodì o dal levante non possono accostarsi ai porti italiani se non di pieno giorno, o con grandi precauzioni, attesa la grande oscurità che produce.

Dal Golfo di Napoli al Faro, il Mediterraneo prende il nome di Mare Siculo, e quivi la costa piega da tramontano-maestro a ostro-scirocco. A 30 miglia da Gaeta si apre il bellissimo Golfo di Napoli diviso in due bacini, uno aperto a scirocco, ed è quello di Pozzuoli, l'altro a ponente-libeccio, ed è quello di Napoli propriamente detto. Nel primo sono i porti naturali e famosi di Baja, già massimo porto militare dei Romani, e quel maraviglioso molo ad arcate, chiamato dal volgo il ponte di Caligola, opera della maggior potenza romana, edificato quando Pozzuoli era il primo porto mercantile del Mediterraneo, e del quale oggi rimangono solo i piloni, poichè gli archi precipitarono in mare. La punta di Posilipo limita il Golfo di Pozzuoli a scirocco e lo divide da quello di Napoli, il cui porto è sicurissimo e molto capace, con una piccola darsena. Girata la punta della Campanella si entra nel vasto golfo di Salerno, quindi, oltre il capo Palinuro, è il golfo di Policastro, molto ampio anch'esso, poi il golfo di Santa Eufemia: tutta costa senza porti che valgano di essere specialmente ricordati, quasi da per tutto alta, scogliosa, dirupatissima, fuorichè in fondo ai golfi, ove si stendono notevoli tratti di spiagge arenose.

La foce del Faro è angustissima dove mette nel Tirreno, e sono famosi nomi sino dall'antichità Scilla e Cariddi. Scilla è un'alta rupe che dalla Calabria sporge sublime sul mare, tutta ricinta di insidiosi scogli, d'onde un'eco maravigliosa ripete incessantemente ed in modi stranissimi il fragore delle onde, sicchè invero somiglia ad un continuo latrare di cani rabbiosi. Rimpetto a Scilla, a ponente-libeccio fra il porto di Messina e il promontorio Peloro, è Cariddi, vortice marino

largo circa 6000 piedi, che i Siciliani chiamano *calofaro* o *rema*, e prodotto dalle correnti quivi fortissime e urtantisi tra loro. Ma perchè queste correnti procedono con regola costante, così gli odierni naviganti sanno evitarle, sicchè sono adesso rarissimi i casi funesti che diedero già così trista celebrità a quei luoghi.

Otto miglia oltre il punto più stretto del Faro è Reggio di Calabria con ottimo porto; e dopo il capo dell'Arme, estremo aggetto dell'Appennino, voltato 18 miglia più innanzi il capo Spartivento, si apre il golfo di Squillace, irto di scogli e di secche; poi sorge il capo Rizzuto, indi quello delle Colonne, estremità orientale della Calabria, e oltre il capo dell'Alice si spiega l'ampissimo golfo di Taranto, un tempo solcato dalle navi cariche di ricche merci, adesso appena da battelli pescherecci; circondato da rive, un tempo d'incomparabil bellezza, oggi malsane, inculte e disabitate.

Dal capo di Santa Maria di Leuca, estrema punta orientale del seno Tarentino, si entra nel canale d'Otranto, per cui l'Ionio si congiunge coll'Adriatico, nel quale adesso passiamo. Primo s'incontra il porto di Brindisi celebre nei fasti della marina militare romana, ora insalubre palude; e quindi sino ad Ancona si costeggiano i lidi pugliesi, pianura mesta ed ardente, spiaggia sottile, orlata di tomboli vestiti di mirti, se non in quanto sorgono altissime scogliere intorno al Gargano: e poscia i lidi abruzzesi tutti diroccati e aspri di monti, che sono i contrafforti dell'Appennino qui prossimo al mare, nè per tutto questo tratto si hanno porti o golfi di rilievo, eccetto i piccoli porti di Manfredonia e di Barletta, e la rada di Ortona. Presso Ancona la costa fa un gran gomito, all'estremità del quale siede la città, che da esso ebbe nome, e si apre il suo porto naturale, ma molto migliorato dall'arte con un molo, aumentato da Trajano e dai papi; poi corre diretta a maestro, ghiaiosa o arenosa secondo la maggiore o minor distanza degli Appennini dal mare, solamente interrotta da semplici scali, o deboli ripari contro le tempeste

dell'Adriatico. A circa 60 miglia da Ravenna, navigando prima a greco per scansare l'angolo sagliente del delta del Po, trovasi il porto di Malamocco, e più addentro quello di Venezia, ampissimi, sicuri, e opportuni a qualunque bisogno di commercio o di guerra.

In fondo al golfo di Trieste si apre il porto del medesimo nome, ampio, sicuro e frequentatissimo: e tale lo fece l'industria umana aiutando la natura. In questa parte superiore dell'Adriatico sono formidabili le tempeste suscitate dai venti meridionali: il lido, eccetto verso Ancona ove predomina la ghiaia, è quasi sempre spiaggia arenosa e sottile. Nella penisola istriana sono molti piccoli seni, cale e porti; ma due soli sono di qualche conto, Rovigno e Pola; quest'ultima sull'estremo aggetto meridionale dell'Istria, oltre il quale la costa volge a greco distagliatissima, ed è bagnata dal golfo di Quarnero, già infestato dai pirati che si annidavano sui lidi e sulle isole vicine, e ancor funestato dalla bora, che improvvisa scende dalle montagne sul mare con irresistibile violenza, producendo luttuosi naufragi.

Percorsa tutta la costa del continente italico, daremo adesso uno sguardo alle coste isolane per aver compiuta l'idea delle nostre marine. Rifacendoci dal Faro, di cui descrivemmo il littorale dalla parte della Penisola, abbiamo su di esso in Sicilia il grande e magnifico porto di Messina, senza contare quelli cospicui di Siracusa e di Agosta nella medesima isola sull'Ionio. La Sardegna ha Cagliari, Malta il porto del medesimo nome sul mare Affricano; e la Sardegna ha poi anche Porto Conte e Palmas sul Mediterraneo, ove la Corsica, che apre Porto Vecchio sul Tirreno, ha San Fiorenzo ed Ajaccio.

Se ci volgiamo adesso a considerare le particolarità dei nostri mari, troveremo le maggiori profondità nel Tirreno, e precisamente nel mare Ligustico, nel mar Toscano fra Monte Cristo, la Corsica e la Sardegna, e nel mar di Sicilia a maestro delle isole Eolie, ove lo scandaglio scende 1000, 1500, e

perfino 2000 piedi. Il mare Ionio è profondissimo a scirocco dell'estrema punta degli Appennini, e assai basso nel golfo di Taranto. Nel Mediterraneo propriamente detto, e precisamente in quelle brevi zone che spettano all'Italia, si trovano considerevoli profondità, minori però sempre di quelle del Tirreno. Le maggiori sono verso la Sardegna, e a ponente e a maestro della Corsica.

Le carte dell'Adriatico indicano verso il mezzo di quel mare 84 metri di profondità rimpetto a Pesaro; 92 metri rimpetto a Sinigaglia; 134 metri fra Pescara e l'isola di Lissa; 150 fra il monte Gargano e l'isola di Meleda. Il fondo dall'Adriatico, secondo questi dati, puossi pareggiare ad una valle che scende a poco a poco verso lo stretto di Otranto con una pendenza di 150 metri sulla distanza di 400 chilometri (dall'isola di Pelagosa a Venezia) ossia di 0^m00025 per metro. Quanto ai lati della valle la pendenza sarebbe un po' maggiore, giacchè trovasi a Pesaro di $0^m001164$ per metro; a Sinigaglia di $0^m001850$ per metro; a Pescara di $0^m001111$ per metro; al monte Gargano di $0^m003030$ per metro; la media di queste pendenze laterali sarebbe per metro $0^m001788$. Ora il Po scende da Torino all'Adriatico con una pendenza doppia di quella del fondo dell'Adriatico da Venezia a Pelagosa, e il suolo della Lombardia è inclinato dal piede delle Alpi verso il Po di $0^m002733$ per metro, cioè di una quantità superiore alle pendenze laterali dell'Adriatico. Il fondo di questo mare è dunque più piano ancora che non lo sia la Lombardia.

I nostri mari vanno soggetti ad una corrente costante, la quale entra dall'Atlantico nel Mediterraneo, segue le coste settentrionali dell'Africa; quindi si volge al nord, fra l'isola di Cipro e la Caramania; una corrente più veloce entra costantemente dal Mar Nero nel Mediterraneo pei Dardanelli, e seguendo poi le coste meridionali dell'Europa entra nell'Adriatico, ove rade la Dalmazia e l'Istria sino a Trieste; quindi si ripiega verso Venezia, e radendo le coste d'Italia sino alla Puglia ritorna al Mediter-

raneo Lungo le coste della Toscana la corrente va dal sud al nord, e si raccolgono talvolta al capo Argentaro e a Livorno pezzi di pomice venuti dalle isole del regno di Napoli. Anche sulle coste della Francia e della Spagna si riconosce un moto, benchè leggero, delle acque del Mediterraneo verso lo Stretto di Gibilterra.

In generale le maree sono poco sensibili nel Mediterraneo; ma è un errore il credere che questo mare, benchè interno e lontano dall'equatore, non abbia flusso e riflusso. Il Tirreno lo ha di sei ore in sei ore, e si manifesta apertamente, per esempio nel fosso dei Navicelli, che è tra Livorno e Pisa, sino alla gran cateratta di San Piero in Grado, ed aiuta molto il moto delle barche troppo cariche, le quali sovente sono costrette ad aspettare *l'empifondo,* o *l'acqua piena della luna,* come la chiamano i navicellai.

L'ampiezza dell'oscillazione dovuta alla marea varia secondo i luoghi; a Livorno è inferiore a trenta centimetri; a Venezia la differenza fra la bassa e l'alta marea nei novilunii e plenilunii varia dai 60 ai 90 centimetri, secondo le epoche dell'anno, ed ha la sua maggiore elevatezza verso il solstizio d'inverno, nel quale, se concorrano eziandio, a sostenere le acque, le burrasche prodotte dai venti australi, la marea ascende in qualche straordinario caso sino a due e più metri; ed allora alcune strade e piazze della città di Venezia ne sono inondate. Nell'alta marea non emergendo dal livello delle acque che le isolette ed il littorale, ovunque si volga lo sguardo intorno a Venezia si presentano in mezzo alle acque prospettive simili a quelle che offrirebbe un arcipelago sparso d'isole abitate e coltivate; ma al riflusso tutto cangia d'aspetto; emergono i fondi melmosi che prima erano coperti e sopravanzano da cinque a sei decimetri il livello della bassa marea, dimodochè si veggono amplissimi spazi di alluvione tramezzo ai canali, che restano sempre pieni d'acqua, e che corrono in varie direzioni ai porti o bocche che comunicano col mare.

In generale le maree sono più notevoli sulle coste occidentali che sulle orientali. Nel Tirreno sono maggiori sulle coste sarde e côrse, e nelle spiagge di queste isole sono più notevoli dalla parte orientale che dalla opposta del Mediterraneo.

L'acqua dei mari contiene in soluzione varii sali, e principalmente il cloruro di sodio, detto volgarmente sale marino. La quantità di sale non è esattamente identica in tutti i luoghi, ma la composizione dell'acqua de' mari non varia che di una centesima parte circa, e cotesta differenza par dipendere dalla prossimità de' fiumi o de' ghiacci polari. I mari mediterranei sono generalmente meno salati dell' Oceano, perchè ricevono relativamente alla loro estensione maggior quantità d' acque dolci dai fiumi che vi hanno la loro foce; le acque del Baltico, del mar Nero, del mar Giallo, sono meno salse che quelle dell' Oceano: quelle del Mediterraneo propriamente detto, all' incontro, contengono maggior proporzione di sale, perchè l' acqua che vi portano i fiumi è inferiore a quella che vi si evapora, e questa perdita è compensata dalla corrente d' acqua salsa che entra nel Mediterraneo dallo Stretto di Gibilterra.

L' acqua dell'Adriatico è alquanto più salata lungo le coste dalmate, e più sui lidi di Puglia che in quelli della Romagna e della Venezia: forse a cagione del gran volume di acqua dolce che il Po e l'Adige portano al mare in queste ultime provincie; per la profondità del mare sulle coste dalmate, e per il notevole calore delle spiaggie pugliesi.

La temperatura delle acque del Mediterraneo osservata dal Marsigli nei mesi di dicembre, gennaio, febbraio, marzo e aprile alla profondità di 48, 60, 168, e 660 piedi fu trovata costante fra i 10° e 11° R.; ma nel mese di giugno solo di 6° a 7°.

Non è rarissimo che il Mediterraneo mostri in piccolo la fosforescenza propria dei mari equinoziali. Il Vianelli sino dal secolo XVII aveva fatte importanti osservazioni di questo

fenomeno nell'Adriatico, e datane una spiegazione quasi identica a quella che oggi ne danno i naturalisti.

Non vogliamo lasciare i nostri mari senza dire una parola delle sorgenti sottomarine, fra le quali è notevolissima quella che zampilla in mezzo al golfo della Spezia, 60 piedi distante dalla terraferma, e così copiosa, che l'acqua dolce s'inalza di alcuni pollici sulla superficie del mare, curvandosi come in una volta di 20 piedi di diametro. Attinta ad una certa profondità l'acqua di questa sorgente è potabile, ma più torba della marina, e sgorga da un fondo di circa 38 piedi e mezzo. Due torrenti che corrono sui fianchi di una montagna alla distanza di circa 3 miglia dalla Spezia, e che uniti precipitansi in un gorgo profondo, sono probabilmente l'origine di quella fonte straordinaria che ammirasi nel golfo.

MODIFICAZIONI DEL SUOLO ITALIANO

avvenute per effetto dell'azione dell'atmosfera, dell'acqua, degli esseri organici e della vulcanicità.

L'osservazione di quanto succede ogni giorno sotto gli occhi nostri dimostra che la superficie de' continenti va soggetta a degradazioni e cambiamenti continui. Le balze scoscese delle Alpi e degli Appennini, non sono più dopo l'inverno quelle stesse che erano al finire dell'autunno. Le acque del Po, del Tevere, dell'Arno trasportano incessantemente al mare sabbie e fanghiglie tolte dalle ripe fra le quali scorrono. L'uomo collo scavar miniere, coll'aprire strade, coll'asciugar paludi, modifica pure il suolo che gli fu dato da abitare. Il fondo del mare Adriatico è ricoperto presso le coste da una sorta di crosta composta in gran parte di nicchi, di molluschi e di frammenti di polipai e di crostacei; i vegetabili sottraggono continuamente all'atmosfera una certa

quantità di carbonio che fissano, almeno per un tempo, allo stato solido nelle nostre foreste. Il Vesuvio, l'Etna rigettano dai loro crateri materie ardenti che traboccano dall'interno del globo. Le azioni atmosferiche, le acque, gli esseri organizzati e la vulcanicità possonsi dunque considerare come quattro cause diverse, che tendono di continuo a modificare la superficie del globo terrestre.

Osservava lo Spallanzani che le sostanze petrose le più solide e le più dure vanno superficialmente soggette a profonde alterazioni per l'azione delle meteore e pel lunghissimo volgere degli anni e dei secoli. Difatto, sanno tutti i litologi che a portare sicuro giudizio delle pietre che essi prendono a disaminare, conviene non arrestarsi su quelle ritrovate a fior di terra, ma su quelle che a qualche profondità dissepelliscono, e che sovente a viva forza devono rompere e svellere dagl'interni massi con cui sono continuate.

In Sicilia, il granito sul quale è edificata una porzione delle antichissime mura di Messina va soggetto a considerabili alterazioni per le ingiurie del tempo e delle meteore. Andando sotto le mura apparisce un tritume di feldspati, già in parte terrificati, smuovendo il quale, si trovano quasi intatti i grani del quarzo e le miche. Cosiffatto scomponimento però è superficiale, giacchè a cinque o sei decimetri di profondità, rotto il granito, si scuopre sanissimo.

Anche nelle Calabrie, la superficie dei graniti è d'ordinario alterata in guisa tale, che la roccia facilmente si stritola in arena. I graniti delle Alpi sono meno soggetti che quelli di Sicilia a una tal decomposizione: pure si vedono talvolta ne' massi venuti dalle Alpi sino ai colli Lombardi, frammenti granitici che una martellata riduce in polvere. La terra coltivabile della campagna romana non è altro, come diceva il Brocchi, che un prodotto di sostanze vulcaniche decomposte.

Le pietre arenarie anch'esse, formate per lo più di grani

di quarzo e di un cemento calcareo o argilloso, poco resistono all'aria, giacchè le meteore intaccano facilmente quel cemento in modo che la roccia si sgretola superficialmente, rimanendo le molecole quarzose mezzo scoperte, e quindi con tenue forza agevolmente si staccano. Quando il cemento delle arenarie contiene del ferro, allora l'ossigeno dell'aria si combina con quel metallo, e la decomposizione principia col cambiamento di colore della roccia.

Oltre codeste azioni chimiche, l'atmosfera agisce meccanicamente, trasportando da un punto all'altro le materie polverose sparse sulla superficie del globo; tali sono le sabbie delle spiagge marine, che le onde radunano dapprima in monticelli detti *dune,* e che il vento spinge poi verso l'interno de' continenti in modo da sotterrare le campagne e le abitazioni. Le *dune* del Mediterraneo sono generalmente poco elevate, ma quelle delle coste di Francia nel golfo di Guascogna hanno in larghezza da 1500 a 6000 metri, e cuoprono una superficie di oltre ottocento chilometri quadrati, elevandosi dai 4 ai 20, ed anche ai 50 metri. Questi monti di sabbia sono posti in continuo movimento dai venti della marina che li spingono verso il continente, e senza il genio perseverante del Bremontier che riescì ad arrestarli con piantagioni di pini, una parte de' ricchi vigneti del Medoc sarebbe oggi invasa dalle sabbie. Le ceneri o sabbie rigettate dal Vesuvio sono alle volte trasportate dai venti sino a Venezia o in Grecia. Nel settembre del 1845 ceneri dell'Ecla giunsero sino alle isole Orcadi, cioè sino a 640 chilometri dal vulcano; nell'eruzione de' 25 gennaio 1835, parte delle ceneri del vulcano di Cosiguina nello Stato di Guatimala cadde nell'isola di Giamaica, 1200 chilometri lungi dal punto d'eruzione; e nel 1815 erano state raccolte nell'isola di Sumatra ceneri che provenivano dal vulcano di Tamboro, posto nell'isola di Sumbava, lontana 1700 chilometri da Sumatra.

L'umidità dell'aria contribuisce di molto alla distruzione delle rocce. Se le masse calcaree, come accade spesso,

non sono perfettamente omogenee, le parti meno resistenti sono intaccate le prime, e si formano così scanalature, che servendo poi allo scolo delle acque, finiscono col dare a quelle rocce l'aspetto quasi d'un campo solcato irregolarmente. Tal fenomenò non è raro nelle Alpi italiane, e le rive del lago di Como ne offrono esempi a Balbianello, a Lezzeno, ecc. Le variazioni di temperatura aumentano assai l'azione dell'aria umida sulle parti solide del globo. L'acqua che penetra nelle fessure delle rocce alla temperatura ordinaria, vi si congela quando cresce il freddo, e si dilata in modo da aumentare codeste fessure: finchè dura il gelo, il ghiaccio stesso serve di cemento alle parti smosse delle rocce; ma quando la temperatura sale sopra zero, il ghiaccio si scioglie, e spesso ne risultano frane più o meno considerevoli. Sulle cime più alte dei monti ove succede quasi ogni notte cotesto alternare di temperature superiori ed inferiori allo zero, le rocce sono per lo più ridotte in frammenti che rovinano nelle valli. Tale azione combinata dell'acqua e delle variazioni della temperatura è più energica forse che in ogni altro luogo ne' monti del Tirolo meridionale, ove vedonsi non di rado balze verticali di dolomia di mille metri e più d'altezza; questa roccia è spaccata naturalmente per ogni verso, e ne risulta che l'acqua che s'introduce nelle fessure accumula ogni primavera a piè delle balze mucchi enormi di frammenti più o meno voluminosi, mentre la superficie delle balze verticali si va rinnovando quasi ogni anno.

Accade alle volte che l'acqua si accumula nell'interno del suolo fra strati impermeabili senza trovare aperture naturali d'onde scaturire; se allora si stabilisce artificialmente una comunicazione fra la superficie del suolo e l'acqua radunata nell'interno, questa s'innalzerà nel canale apertogli, e se le circostanze sono favorevoli, potrà giungere fino alla superficie del suolo ed alzarvisi anche più metri. Egli è per tal modo che i contorni di Modena danno, ovunque si forino, acque zampillanti: e fin dal secolo decimosettimo Ber-

nardino Ramazzini spiegava secondo questi principii la teorica de' pozzi trivellati, detti in oggi generalmente *artesiani*, e che dovrebbero chiamarsi *modenesi*, se non fosse pur troppo vero che l'onore delle maggiori scoperte, tutte dovute ad Italiani, qualunque ne sia la causa, si è sempre dagl' Italiani lasciato trasferire nei forestieri.

Ne' monti ove il suolo interno fu dislocato dai fenomeni stessi che produssero le rughe della superficie terrestre, le acque infiltrate incontrano spesso caverne, nelle quali possono radunarsi fino ad una certa altezza prima di trovare uno sfogo naturale. Ciò succede particolarmente ne' monti calcarei, ove le cavità interne sono state dilatate probabilmente da azioni chimiche. Le sorgenti sono rare in quei monti, ma le acque di ciascuna abbondantissime: e basti il citare la fontana di Valchiusa, tanto celebre presso di noi pei canti del Petrarca. Il canale che dà sfogo alle acque radunate nelle cavità interne presenta necessariamente curvature irregolari; talvolta trovasi formare naturalmente un sifone, ed allora può succedere che lo scolo delle acque produca una fonte intermittente, come è appunto quella descritta da Plinio sul lago di Como, e conosciuta quindi sotto il nome di *fonte pliniana*. L' intermittenza di tali fonti dee variare secondo il volume della cavità interna, secondo il diametro e la forma del canale, e secondo varie altre circostanze. Alla Pliniana il fenomeno del crescere e decrescere della fonte succede ogni otto ore circa; alla fonte di Menaresta, prima sorgente del Lambro nella valle Assina, l' intermittenza è di soli otto minuti.

Più dell' azione chimica, l' azione meccanica dell' acqua ha prodotto grandi cangiamenti sulla superficie del suolo trascinando le sabbie, distemprando strati anche meno incoerenti, distaccando gli strati superiori dalla loro base, e determinando delle frane di maggiore o minore importanza.

Le Alpi italiane e gli Appennini presentano, quasi a ogni passo, tracce di fenomeni di questo genere; così nel 1771 la caduta d' una porzione di montagna che si effettuò quasi

improvvisamente dal monte Spitz nel letto del Cordevole, formò il lago detto d'*Aleghe*. Il monte è terminato oggi da un piano inclinato e liscio dalla parte del lago; questa superficie è quel piano sul quale poggiavano gli strati che vi erano soprapposti, e formavano la continuazione del monte già in parte precipitato. Un tal precipizio sembra essersi operato dallo sdrucciolamento di quella porzione di montagna, obbligata forse dal solo proprio peso ad abbandonare il sito sul quale si appoggiava, che è lo strato superiore della montagna rimasta; l'acqua penetrando la soprapposizione di quegli strati, avrà messo in libertà la porzione superiore della montagna; le rovine occupano quasi un miglio del primiero letto del fiume; il lago che ne risultò ha nel maggior profondo 90 metri, e la lunghezza circa di due chilometri.

I colli subapennini sono composti per lo più di strati quasi orizzontali d'argilla turchina (*mattajone*) ricoperti da sabbie gialle alte sino a cinquanta metri. Cotesta disposizione permette alle acque piovane di trapelare sino a una gran profondità; esse scorrono quindi lungo lo strato superiore dell'argilla, e distruggendo ogni aderenza fra questa e la sabbia gialla, producono talvolta rovine disastrose. Le *grotte* o *balze* situate alla parte settentrionale di Volterra sono un esempio di cotesta azione distruttiva delle sorgenti. Secondo cronache del 690, il colle sul quale è fabbricata quella città era tutto coperto di ville, di boschi, di terre coltivate, appunto come lo è oggi ancora la pendice orientale, ove la separazione fra le sabbie e il mattajone è indicata da una serie di sorgenti più o meno abbondanti. Sarebbe difficile lo scoprire qual fosse la prima causa della mutazione avvenuta nella parte settentrionale del colle; forse la distruzione totale de' boschi avrà prodotto qualche burrone; quindi la parte superficiale del dirupo argilloso, esposto al continuo scorrimento dell'acqua, che penetrando in ogni fessura fa gonfiare il mattajone e ne distacca continuamente de' frammenti, sarà stata demolita a poco a poco, trascinando seco le

sabbie superiori. Si sa da documenti storici conservati a Volterra, che nel 1590 vi era al nord-ovest della città un burrone profondo 60 metri, lungo 180, e largo 120; nel 1627, una chiesa dedicata a San Giusto rovinò nel precipizio; un' altra nel 1651: nel 1767 si tentò con un muro enorme di fermare il progresso delle frane; ma la spinta delle terre rovesciò ogni ostacolo, e nel 1841 erano state evacuate alcune case del sobborgo di San Giusto, come troppo vicine alle balze; si può quasi già prevedere che le mura ciclopiche della città etrusca cadranno anch'esse ne' precipizii, che ogni giorno si vanno loro avvicinando.

Fra i numerosi esempi che potremmo citare della azione corrosiva dei fiumi congiunta a quella distruttiva prodotta dalle acque infiltrate dalla superficie in seno della terra, ne piace solo rammentare quello tristissimo, che per i disastri che produsse è ancora nelle menti di tutti. Intendiamo parlare del miserando caso avvenuto recentemente nella Pieve San Stefano, popolosa e già florida terra della Valle Tiberina toscana. Giace questo paese nel centro di una ridente vallata, chiusa ad una delle sue estremità dai due poggi di Stantino e di Belmonte, i quali fra di loro poco distanti, lasciano un angusto passaggio al corso del fiume Tevere. Il Poggio di Belmonte formato di alterati e scompósti strati di calcare marnoso e di scisti galestrini, i quali, come è noto, facilmente danno adito alle acque piovane, per le dirotte piogge cadute sul principio dell' anno 1855, cominciò nel 14 febbraio di quell' anno a franare, dando origine ad uno scoscendimento, che, precipitando contro l' opposto poggio di Stantino, formò un immenso argine, che in pochi giorni raggiungendo le proporzioni di 950 braccia cube di base, braccia 300 di altezza, 1800 di lunghezza e 550 di larghezza, venne a chiudere interamente il letto del Tevere e impedire il corso delle sue acque. Arrestato così il corso del fiume, venne a formarsi in quella fertile valle un lago, di cui le acque si innalzarono sino a braccia 25 sul livello della Piazza della Pieve San

Stefano, che rimase del tutto sommersa; e non se ne ritirarono, finchè aperto un emissario a traverso la frana, le acque trovarono un adito e corsero di nuovo nell'antico letto del fiume.

Quando le acque nella loro circolazione sotterranea hanno incontrato materie solubili, esse possono formare sorgenti cariche di vari principii minerali. Il sal-gemma, il gesso rimangono in soluzione nell'acqua anche esposta all'aria; ma il carbonato di calce, che non viene disciolto dall'acqua se non in virtù del gas acido carbonico in essa contenuto, si precipita tosto che quel gas si dissipa nell'atmosfera, e produce così depositi più o meno considerabili intorno a certe sorgenti minerali. Le stalattiti e stalammiti sì frequenti nelle grotte calcaree sono dovute all'acqua carica di carbonato di calce che sgocciola dall'alto delle grotte, depositando in modo lentissimo quel carbonato che vien precipitato collo sperdersi dell'acido carbonico. Le caverne del Monte Oliveto presso Pisa, e quella magnifica e spaziosa recentemente scoperta a Monsummano presentano ogni modo di tali concrezioni calcaree; « bellissime stalattiti cilindriche e candide pendono dall'alto delle grotte, e stalammiti botritiche ne ricoprono i lati ed il fondo; ma quel che presentano di più singolare è un grande ammasso di lamine bianco-ialine, alcune libere, molte insieme connesse solo in alcuni punti, ed in modo da lasciare fra di esse un vacuo, sempre bensì essendo le une alle altre parallele presso a poco come è composta una pasta sfogliata. Queste lamine si trovano al fondo di ristagni di limpidissima acqua, e sono state prodotte dalle pellicole che si formarono alla superficie dell'acqua stessa per la separazione del carbonato calcare tenutovi in soluzione; e poi cadute sul fondo, sonosi gradatamente ingrossate e fra loro connesse in conseguenza della cristallizzazione formatasi in seguito sopra di esse d'altro carbonato calcareo.[1] »

---

[1] SAVI, *Memorie per servire allo studio della costituzione fisica della Toscana*, parte I, p. 61.

Un fenomeno analogo ricopre spesso d'incrostazioni calcaree l'interno di certi acquedotti; così per esempio quello di Claudio, che da Subiaco conduceva l'acqua sino al monte Palatino in Roma, è incrostato internamente da un deposito calcareo, che viene spesso lavorato in oggi dagli artisti Romani sotto il nome di *alabastro*. E Winckelmann racconta che il cardinale Colonna facesse fare delle bellissime tavole d'un alabastro trovato in altro acquedotto sul Vaticano.

Ai bagni di San Filippo presso Radicofani il carbonato calcareo è disciolto nell'acqua mediante la presenza d'una certa quantità di gas solfidrico; la precipitazione del calcare vi ha prodotto in venti anni nel serbatoio dell'acqua pe' bagni un deposito alto più metri.

La solfatara di Tivoli è una sorgente idrosolforosa, che alimenta un laghetto visitato dai curiosi per le isolette che vedonsi galleggiare alla superficie dell'acqua. Mano a mano che il gas idrosolforico si separa dall'acqua, il calcare si precipita intorno alle piante acquatiche vicine, e produce così una roccia, simile chimicamente a quella che viene scavata nelle campagne di Roma sotto il nome di *travertino;* nel punto poi ove scaturisce l'acqua, le molecole calcaree avviluppano i frantumi di vegetabili che trovansi trascinati nel moto vorticoso della sorgente, e vi formano piccole concrezioni rotonde, composte di strati concentrici, che trovansi in tutte le raccolte mineralogiche sotto il nome di *Confetti di Tivoli.*

Nella città stessa di Tivoli poi l'acqua del Teverone ha depositato sulle sponde del fiume una tal quantità di calcare, che il monticello sul quale sta il tempio della Sibilla par composto per intiero di questa roccia moderna. Lo stesso fenomeno vedesi ripetuto a Terni, alla cascata del Velino nella Nera. A Colle l'acqua dell'Elsa incrosta i corpi che tocca ricoprendoli di strati tenacemente connessi l'uno coll'altro e di diversa grossezza, da quella d'una carta da giuocare a quella d'uno scudo, e ciascheduna sfoglia è composta d'in-

gemmamenti minutissimi a foggia d'aghi posti per ritto, serrati e stivati tenacemente uno addosso all'altro.

A Pesto le colonne dei tempii rovinati sono di travertino, e sono state cavate dal suolo calcareo sul quale era fabbricata quell'antica città de' Sibariti; i ruscelli che scorrono presso le rovine, e il *Sele* o Siluro situato poco più al nord, intonacano anche oggi il loro letto di depositi calcarei.

Alcune sorgenti contengono in soluzione della silice che si deposita intorno all'orifizio loro, appunto come fa il calcare negli esempi citati qui sopra. Nell'isola d'Ischia vedonsi presso Monte Vico delle fessure, a traverso le quali escono de' vapori acquei, e le cui pareti sono rivestite di quella varietà di selce idrata, detta *fiorite*. Le sorgenti silicifere dell'Islanda, più importanti assai di quelle d'Ischia, scaturiscono in mezzo a un deposito, che si estende per otto chilometri quadrati, ed è composto per intiero di selce idrata, che talvolta forma delle collinette di trenta o quaranta metri d'altezza, ma che generalmente ha una grossezza di tre o quattro metri.

Da quanto precede vedesi che l'acqua che circola nell'interno del suolo può cagionare dopo più e più secoli delle modificazioni geologiche di qualche importanza; ma tali modificazioni sono di gran lunga superate da quelle dovute all'acqua che scende dai monti per recarsi al mare, scorrendo sempre alla superficie dei continenti.

Chi osserva i rigagnoli che scendono dopo una pioggia estiva lungo un campo declive, vede l'acqua intorbidarsi a poco a poco, diventar quasi fangosa, e quando poi arriva al piano e se ne rallenta il corso, la vede rischiararsi e depositare le molecole terrose che aveva trascinate seco quando correva con moto più celere. L'acqua corrente produce dunque due effetti contrarii; i fiumi più possenti al pari dei rigagnoli distruggono da un lato per costruire da un altro; abbassano i colli, e innalzano il fondo del mare.

L'azione distruttiva delle acque è tanto maggiore quanto

n'è più rapido il corso, ossia quanto è più inclinato il suolo sul quale scorrono. Le acque piovane o anche lo sciogliersi subitaneo delle nevi, cagionano spesso rovine spaventose ne' monti. I torrenti delle Alpi si gonfiano alle volte a poco a poco, le acque s'intorbidano e corrono sempre più rapide rotolando sassi che si urtano con un rumore cupo; in altri casi vedesi tutto ad un tratto sostituirsi all'acqua del torrente un fango nero semiliquido, che scende lentamente verso il piano; altre volte ancora il torrente piomba come un fulmine dalle cime più alte sino in fondo alle valli; il suo corso essendo in allora molto più rapido che la corrente solita, si produce una sorte di valanga liquida, che trasporta al basso sassi perfino di quaranta metri cubici, come si vide nella piena straordinaria che seguì le pioggie del 28 agosto 1834.

Il Targioni ha dipinto in modo assai vivace le distruzioni cagionate dalle acque ne' colli subappennini: « Le colline toscane, dice egli, quelle del Volterrano principalmente, sono frastagliate da spaventosi dirupi formati dalle acque piovane, le quali raccolte in torrenti vanno poi a terminare nell'Arno. È quello uno de' luoghi ove si osserva più agevolmente quali rosure possano fare le acque: tanto sono profondi, smisurati e tortuosi i dirupi che si presentano ogni dove; essi hanno per lo più la forma di grandi anfiteatri colle pareti tagliate a picco, scanalate differentemente, e nude.

» Le acque fluenti rodono talvolta la parte inferiore o fondamento d'un ammasso di strati; allora gli zolloni componenti gli strati, e che erano posati sopra di quella base, si staccano dall'unione de' vicini ed avvallano, come appunto farebbe una muraglia, o precipitano verso quella parte dov'è il maggiore declive.

» Il torrente Alliena che si scarica nell'Elsa, si è da molti anni in qua gettato rasente alla collina di Certaldo, ed ogni anno ne rode una porzione nel basso; perlochè mancando il fondamento alla parte di sopra, rovinano e smottano di continuo orribili fette di mattaione. »

Questa distruzione particolare ai colli subapennini è dovuta in gran parte però alle acque che si sono infiltrate nelle sabbie superiori, appunto come abbiamo detto succedere alle grotte di San Giusto di Volterra; sicchè non conviene considerare come effetto regolare delle acque piovane quello indicato qui dal Targioni. Non negheremo tuttavia che in certi casi particolari, quando, per esempio, scorrono sopra terreni di trasporto, composti di frammenti di rocce non aderenti fra loro, i torrenti possansi scavare letti più o meno profondi; ma se giungono poi al sasso vivo, l'erosione, anche nelle maggiori piene, è quasi nulla. Difatto la velocità dell'acqua de' fiumi debb'essere al sommo grado laddove essi si precipitano da balze quasi verticali, come il Reno a Sciaffusa, come il Velino a Terni, o come l'Aniene a Tivoli. Ora paragonando lo stato della cateratta del Reno ne' tempi più antichi a quanto vi si vede in oggi, si riconosce che la posizione non ne è cangiata per nulla: cioè, che nello spazio di quasi due mila anni, la roccia sulla quale corre il fiume non è stata corrosa certo d'un metro.

Anche a Tivoli l'acqua dell'Aniene dee correre colla massima velocità, e per conseguenza debb'essere al massimo grado la sua *forza di erosione*. Plinio cita di fatto una piena dell'Aniene, che distrusse selve, rupi, case e palazzi. Nel novembre del 1826 il fiume avendo rotto un argine, scavò in poche ore il piede di uno scoglio quasi verticale, che rovinò poi nel letto del torrente, trascinando seco una chiesa e una trentina di case. Convien notare però, che malgrado coteste rovine ripetute più volte nei tempi storici, il letto dell'Aniene è scavato per intiero nel travertino depositato dalle acque del fiume stesso, onde la distruzione cagionata dal fiume non giunge a compensare gli effetti dovuti all'azione riproduttrice dell'acqua carica di carbonato di calce. Lo stesso può dirsi relativamente alla caduta del Velino presso Terni. Bensì possono citarsi esempi d'erosioni più attive di quelle del Reno, dell'Aniene o del Velino. Fra il 1603 e il 1610 varie cor-

renti di lava scesero dall'Etna nella direzione d'Aderno, ed uno di questi si distese nella valle del Simeto fra Bronte e Aderno, vi si raffreddò dividendosi in prismi verticali, e vi formò come un argine che tratteneva l'acqua di quel fiume. Questa dovette scorrere per alcuni anni sulla superficie della lava; ma poi insinuandosi nelle fessure della roccia, cominciò a staccarne dei pezzi voluminosi, tanto da aprirsi un letto profondo molti metri, nel quale il fiume si precipitava come l'Aniene a Tivoli. A' piedi della cascata l'acqua scavando la base de' prismi li faceva quindi cadere nel fiume, e così nello spazio di 240 anni il Simeto riescì a scavarsi un canale lungo 500 metri, la cui larghezza varia da 20 a 100 metri, mentre la profondità ne giunge in alcuni luoghi sino ad otto metri.

Fra le modificazioni che possono avvenire alla superficie del suolo, dipendenti dall'acqua, non dobbiamo trascurare quelle che la variazione di livello nelle acque marine avrebbe prodotto, se questa variazione veramente fosse accaduta.

La quantità dell'acqua raccolta nelle depressioni della superficie del globo è essa variabile o costante? Il livello del mare segna esso una linea invariabile alla quale possansi riferire le altezze delle asperità terrestri? Non vi ha Italiano che non abbia notato quale sia nelle colline di tutta la Penisola l'abbondanza de'nicchi di molluschi marini, e come que' nicchi sieno conservati in tal modo da non lasciar supporre che essi sieno stati trasportati colassù da correnti marine straordinarie, da cataclismi, come suol dirsi; tutti i naturalisti convengono invece che que' molluschi dovevano vivere laddove oggi ne troviamo i resti, e che per conseguenza il mare doveva ricoprire una volta le colline toscane, quelle del Piemonte, e in generale tutta quella zona che si estende ai piedi dell'Apennino, sia verso l'Adriatico, sia verso il mare Tirreno; zona sì ben descritta nella *Conchiliologia fossile subappennina* del Brocchi. Ma vestigia di molluschi marini si trovano ugualmente nelle Alpi sino all'altezza di duemila

metri; nei Pirenei sino a tremila, e convien dire che i terreni delle Alpi e de' Pirenei, sino ad una certa altezza almeno, sieno stati formati in seno alle acque del mare. La conclusione più naturale sarebbe, pare, che il mare abbia ricoperto altre volte le cime più alte dei nostri continenti, e siasi quindi ritirato entro i suoi limiti attuali. Tale era infatti l'opinione che prevaleva nel secolo decimottavo, e molti naturalisti credettero che l'abbassamento del mare si continuasse ancora ai giorni nostri. Celsio e Linneo raccolsero molti fatti istorici per provare che il livello del mar Baltico continuamente si abbassa, e Linneo più particolarmente nel suo trattato *De telluris habitabilis incremento*, calcolò questo abbassamento di livello a quasi due metri per secolo; ma se realmente il livello del mar Baltico si abbassasse, come lo credeva Linneo, lo stesso fenomeno dovrebbe presentarsi pure in tutti gli altri mari, nell'Oceano come nel Mediterraneo, nel mar Pacifico come ne' mari delle Indie. Ora se si paragona la topografia de'porti del Mediterraneo quale c'è l'ha lasciata Pausania, con quella degli stessi porti al dì d'oggi, si vedrà che il livello dell'acqua vi è quello stesso che era al principio dell'èra cristiana.

Che se si riflette all'antica civiltà dell'Egitto, e si considera quanto poco il livello del Delta del Nilo sia superiore a quello del Mediterraneo, si potrà risalire ad epoche assai più antiche, e fissare l'invariabilità dell'altezza relativa del Mediterraneo e delle sue coste sino al tempo almeno dei Faraoni.

Lo stesso ragionamento si può applicare ai delta di tutti i fiumi; in quelle terre più fertili d'ogni altra posero sempre stabil sede i popoli che migravano da una contrada a un'altra, e il menomo alzamento di livello del mare basterebbe oggi ancora a sommergerle. Gli argini costruiti in Olanda dai primi abitanti servono oggi ancora a contenere le acque del mare, e provano che il livello dell'Oceano come quello del Mediterraneo, non ha subìto cangiamento alcuno dopo il principio dell'èra cristiana.

Egli è vero che altre osservazioni provano che in taluni punti il livello relativo del mare e delle coste non è più oggi quello che era ne' tempi antichi; ma ciò prova solo che alcuni punti dei continenti hanno subito dei moti, dei quali si deve ricercare la spiegazione quando si studiano le modificazioni subite dalla scorza del globo; e non già che il livello generale del mare abbia subito un cambiamento qualunque.

Ora Werner pensava che se fosse ben dimostrato che il livello del mare si mantenesse sempre esattamente lo stesso, si dovrebbe conchiudere che le acque del mare diminuiscono realmente d'una quantità considerevole: giacchè, diceva egli, le ghiaie, le sabbie, le fanghiglie portate al mare dai fiumi devon alzarne il fondo, e se la quantità dell'acqua restasse la stessa sempre, anche il livello del mare dovrebbe alzarsi di una quantità corrispondente.

Manfredi, calcolando l'effetto generale delle materie trasportate al mare da tutti i fiumi del globo, trovava che il livello dovrebbe essersene alzato di sedici centimetri in trecento quarantotto anni, ossia di 92 centimetri in duemila anni; ma Manfredi si fondava su d'una supposizione che pare esagerata assai: egli credeva che l'acqua dei fiumi contenesse $\frac{1}{175}$ del proprio volume di sostanze terrose, mentre, come vedremo, le acque del Po ne' momenti di più gran piena contengono appena un trecentesimo del loro volume di materie solide. Che se si volesse ammettere la supposizione del Manfredi, siccome è dimostrato che da due mila anni in qua il livello del mare non è cangiato, converrebbe credere che l'acqua del mare sia diminuita in altezza di 92 centimetri per compensare la crescenza operata dalle materie depositate sul suo fondo.

Certo non si può negare che coteste materie non debbano alla lunga operare un qualche cambiamento nel livello relativo delle terre e del mare, ma cotesto effetto microscopico, se è lecito dire così, è probabilmente compensato da altre

azioni contrarie, in modo tale che si può asserire che il livello generale del mare è un punto costante, al quale si possono riferire senza tema d'errore apprezzabile le osservazioni da farsi sul rilievo de' continenti.

La vera azione distruttiva del mare si è quella dei fiotti, che battendo incessantemente le esterne falde de' continenti e delle isole, cagionano guasti incomparabilmente maggiori di quelli de' fiumi. Per ben giudicare quest' azione del mare conviene trovarsi durante una tempesta sugli scogli situati alla punta di certi promontori, come sarebbero quelli della riviera orientale di Genova, o quelli delle falde del Monte Nero presso Livorno, o del promontorio di Sorrento rimpetto a Napoli. Lo Spallanzani, nel descrivere gli effetti del libeccio a Porto Venere, dice che i marosi vi sono cacciati a tanta altezza e con tanto impeto contro gli scogli che servono di parapetto a quel borgo, che sembra allora che il mare minacci d'intieramente inghiottirlo. Le alte rupi che sovrastano al sud del borgo vengono a poco a poco distrutte in grazia dell'azione ripetuta delle tempeste, e a un simil guasto soggiacciono pure le tre isole prossime, Tino, Tinetto e Palmaria. Lo Spallanzani non dubitava che ne' tempi antichissimi quelle tre isole fossero riunite in una sola penisola continuata con Porto Venere, e che lo stato attuale della costa vi fosse dovuto alle continue corrosioni del mare.

Le isole Eolie sottoposte a un mare, che fino dalle coste d'Affrica viene a percuoterne le sponde, Lipari, Felicuda e Alicuda sono alla base più o meno diroccate dal mare per il grande ondeggiare che vi fa. I diroccamenti più bassi dagli scavamenti ivi nati ne ingenerano de' più alti, e questi dei più elevati ancora, intanto che col volgere degli anni giù precipitano mezze montagne; al che grandemente contribuisce la natura stessa delle lave che compongono il suolo di quelle isole, pei fessi e per le crepature di che sogliono abbondare. Intanto alle spiagge si accumulano immense macerie, che dalla foga dei fiotti rimangono in avvenire di-

strutte, per dar luogo ad altre, e così lentamente è forza che segua l'impicciolimento delle isole.

Anche intorno all'isola di Stromboli il mare infuria sovente, e le onde vi si sollevano sino a un'altezza portentosa. Un chilometro da terra sorge al nord-est un nudo amplissimo scoglio denominato *la pietra di Stromboli*, con punte aguzze su la cima; alla base dove tocca le onde ha il giro di trecento metri circa, e la maggiore sua altezza è di cento metri. Questo è un gran masso di lava, che una volta probabilmente era continuato con l'isola, e che ne è stato diviso dagli urti del mare. Osservano pertanto gli Strombolesi che quando le burrasche sono straordinarie, giungono i marosi alla metà dell'altezza dello scoglio, ed alcuni di loro accertano d'aver veduto per due fiate, a' loro giorni, sormontato l'apice dello scoglio dalle onde tempestose.

Le coste della Campania, della Calabria, della Sicilia presentano tracce dell'azione replicata delle onde nelle caverne scavate quasi a fior d'acqua al capo Miseno, a Amalfi, al promontorio di Leuca ecc.; ma cotesta azione si può giudicare in modo particolare in Corsica, ove una roccia calcarea arenacea poco resistente forma presso Bonifacio delle balze esposte alla violenza di un mare burrascoso, che ne scava dapprima il piede, e finisce poi col rovinare le parti più elevate, che trovansi prive della loro base. Un bastione e alcune case di Bonifacio trovavansi già nel 1830 come sospesi sull'abisso. Inoltre l'azione dell'acqua ha prodotto varie caverne in quel calcare, una fra le altre che attraversa uno scoglio da una parte all'altra, e forma il così detto *Monte pertusato.*

L'azione delle onde è più forte presso la superficie dell'acqua, come si può giudicare particolarmente nel nostro mare Mediterraneo, il cui livello non è quasi alterato dalla marea. Quando la calma permette di avvicinarsi al piede delle balze bagnate dall'onde, vedonsi in generale disegnate sugli scogli varie zone sovrapposte, che corrispondono all'azione

particolare dell'acqua su ciascuna zona. L'inferiore, quella nella quale si esercita principalmente il furore dell'onde, comincia alcuni metri sotto il livello medio del mare, e finisce alcuni metri sopra lo stesso livello. La parte più bassa di questa zona consiste in una, quasi direi, piattaforma, che dalla balza si avanza orizzontalmente in mare. Tal gradino subacqueo esiste ovunque il mare bagna il piede di scogli, qualunque sia la natura di questi scogli. Se la roccia ne è dura e resistente come quella del capo Circeo o quella del promontorio di Sorrento, il gradino ha appena pochi metri di larghezza, e la superficie è scanalata irregolarmente, le onde insinuandosi in tutte le fessure della roccia per corroderle e slargarle poco a poco. Ma laddove la spiaggia è formata di rocce poco resistenti, quali sono quelle dei terreni subappennini, che spesso giungono sino alle sponde dell' Adriatico, la piattaforma orizzontale si stende fino a tre o quattrocento metri dal lido, ove poi l'altezza dell'acqua aumenta rapidamente. Verso la sponda, la piattaforma si termina a un canale scavato nello scoglio, e dovuto all' azione delle onde; nei terreni subappennini tal canale non penetra mai nella balza, se non di pochi decimetri; giacchè la parte superiore trovandosi mancare di base, cade in mare, e vi è stritolata e dispersa dalle onde e dalle correnti; ma se la roccia è dura, il piede delle balze quasi verticali è segnato da una serie di caverne più o meno spaziose, più o meno profonde.

Al disopra della zona di coteste cavità, tutta la parte della roccia solida che è bagnata dalle onde dopo che si sono infrante contro il piede dello scoglio, è incavata nel modo il più bizzarro, e le parti le più sporgenti sono spesso ridotte a spigoli acutissimi, effetto chimico e meccanico a un tempo delle acque sulle rocce calcaree. Più in alto, ove gli spruzzi delle onde giungono soltanto ridotti quasi in vapori, lo scoglio è nudo intieramente; le scanalature vi sono meno profonde; non vi si vede più traccia di vegetazione marina, e non vi allignano ancora piante terrestri; poi alcuni licheni

danno a una quarta zona un colore bigio verdastro, e finalmente all'altezza di trentacinque o quaranta metri sopra il mare gli scogli sono coperti di quella vegetazione rigogliosa terrestre propria de' nostri climi meridionali. Codeste zone sono distinte ne' calcari più solidi; ma nelle rocce meno resistenti la superficie delle balze si rinnova quasi ad ogni burrasca e il fenomeno di distruzione vi si riduce al prolungarsi verso terra della piattaforma subacquea.

Quantunque la forza maggiore delle onde si spieghi alla superficie del mare, essa si estende però sino a una certa profondità; nelle isole Eolie, per esempio, gli abitanti di Stromboli usano per la pesca, nasse che calano al fondo del mare con entro alcuni sassi; perchè il mare in burrasca non molesti le nasse, è forza che sieno sotto acqua per lo meno 45 metri; altrimenti le infrange contro gli scogli subacquei e le disperde. L'acqua che cuopre banchi di sabbie o di fanghiglie, profondi anche di 25 metri, diviene torbida nelle burrasche, e ciò avviene solo perchè l'agitazione del mare si stende sino a quella profondità e ne smuove il fondo. L'effetto di quest'azione delle onde deve ridurre il fondo del mare a una forma uguale e regolare, rigettando ne' luoghi più profondi le parti superficiali de' banchi di sabbia; essa è quasi nulla come causa di distruzione; e per quanto si può giudicare nella costruzione dei moli e delle dighe di vari porti, alla profondità di sette metri le onde non esercitano più effetto alcuno sui materiali alquanto voluminosi.

Le acque strascinando nel loro moto varie materie più o meno velocemente, più o meno lontano secondo la forza da cui sono animate, e depositando quelle che portano via dalle prominenze nei luoghi più depressi della superficie del suolo, e specialmente in mare, si possono considerare ancora come dotate di un'azione riproduttiva, mercè della quale modificano la superficie dei continenti, non per sottrazione, ma per aggiunta di nuovi materiali.

Quasi tutti i fiumi italiani attraversano, all'uscire dalle

Alpi, laghi assai profondi, ne' quali le acque depositano tutte le materie solide di cui erano cariche. Il Lago Maggiore, per esempio, trattiene le materie trasportate dal Ticino e dalla Maggia; il lago di Como quelle dell'Adda: e codeste materie sono tanto abbondanti da far allungare quasi a vista d'occhio le pianure di Magadino, di Locarno, di Colico, situate all'entrata de' fiumi nei laghi.

Il Po, che non traversa lago alcuno, conserva sin quasi a Pavia una velocità tale da trascinar seco ghiaie e talvolta anche ciottoli. Ma sotto Piacenza la forza del Po è minore assai; i tributari che scendono dall'Appennino depositano sulle sponde del fiume maggiore i ciottoli divelti dall'alto, e le acque che vanno verso l'Adriatico altro non trasportano che fanghiglie e sabbie minutissime. L'alveo del Po serpeggia fra le proprie alluvioni; nelle grandi piene queste sono talvolta tagliate dal fiume che tende a raddrizzare il suo corso. Ma anche in quelle piene, quando le acque superano e rompono ogni argine, la velocità loro non aumenta quanto si crederebbe, e non vi ha esempio che le sabbie e le argille lasciate dal Po sulle campagne del Veneto contengano ciottoli o ghiaie.

In un dotto lavoro *Sul sistema idraulico del Po*, l'ingegnere Lombardini ha ricercato quale sia il volume delle materie che quel fiume trasporta annualmente sino al mare. Egli trova che per quattordici giorni e un terzo il fiume si mantiene superiore al livello di mezza piena, e che la portata media delle sue acque è in allora di metri cubici 3470 per ogni minuto secondo. Il Tadini dichiarava, secondo esperienze da lui istituite, che la quantità delle fanghiglie portate dalle acque del Po in somma piena corrisponde alla trecentesima parte del loro volume; ritenendo questo rapporto, il Po trasporterebbe per ogni secondo di quei 14 ⅓ giorni, 11. 50 metri cubici di materie solide, e annualmente metri cubici 40,637,000.

L'allungamento della spiaggia che risulta annualmente

dalle materie che il Po reca al mare, è stato valutato a 70 metri dal signor Prony, e le ricerche più recenti hanno confermato questa cifra dell' idraulico francese. Ora si può calcolare l' altezza del deposito che formasi alla foce dei fiumi in un dato tempo, conoscendo l' allungamento della spiaggia in quello stesso tempo, e l' inclinazione del fondo del mare laddove si forma il deposito. Così ammettendo che le terre si avanzano ogni anno di settanta metri alla foce del Po, e che il fondo del mare vi è inclinato di nove minuti, si trova che l' altezza del deposito che formano annualmente le materie trasportate dal Po debb' essere di circa diciotto centimetri. Se questo calcolo è esatto, ne risulterebbe che i quaranta milioni di metri cubici di materie solide trasportate annualmente dal Po debbono stendersi sopra una superficie di quasi dugento chilometri quadrati.

La natura delle materie trasportate dal Po alla sua foce dee variare da una piena all' altra, e da un momento all' altro d' una medesima piena. Quando l' acqua è al sommo grado di volume e di rapidità, essa può trasportare al mare sabbie grossolane, mentre in altri momenti giungeranno soltanto all' Adriatico arene tenuissime o fanghiglie. Ne' tempi d' acque basse poi i fiumi corrono quasi limpidi, e difatto la quantità annua delle materie trasportate dal Po è l' effetto di una, o al più di due piene. Fra una piena e l' altra il deposito della prima debbe acquistare una certa stabilità, talchè il deposito più recente si adagerà sull' antico senza confondersi con quello, e formerà così uno strato distinto. Cotesto fenomeno ripetendosi a ogni piena, dobbiamo conchiudere che i depositi del Po formano nell' Adriatico degli strati orizzontali regolarmente sovrapposti, varianti solo nella loro grossezza secondo la maggiore o minore importanza delle piene. Tale è appunto la disposizione de' sedimenti lasciati dal Po sui terreni inondati quasi ogni anno, come puossi verificare navigando verso la foce del fiume dopo che le acque sono rientrate nel loro alveo regolare.

Ho detto che gli strati che si formano alla foce del Po debbono essere orizzontali. L'osservazione ci fa conoscere che gl'interrimenti, ai quali dà luogo l'ammassarsi di materie incoerenti abbandonate sulla superficie del globo all'azione fortuita degli elementi, possono essere divisi in tre classi, che corrispondono all'azione indipendente di tre diversi meccanismi, e possono essere detti: *interro per frana* o *scoscendimento*; *interro per correnti*; *interro per ondeggiamento*, o *fluttuazione*. Gli interri *per frana* sono quelli formati da numerosi frantumi, qualunque siasi la loro forma o la loro grossezza, i quali sieno caduti scompostamente gli uni sugli altri; tali sono gl'interri che le azioni atmosferiche formano ne' monti, distruggendo a poco a poco le cime più erte, e precipitandone i frammenti al piede di balze quasi verticali. Gl'interri *per correnti* sono quelli prodotti dall'azione delle acque sui frammenti ammassati nelle frane; le materie strascinate dai torrenti delle Alpi, e da essi abbandonate ogniqualvolta scema la pendenza del suolo e la velocità dell'acqua, presentano una forma conica schiacciata, che è il tipo degl'interri *per correnti*. Gl'interri *per ondeggiamento* si producono quando i movimenti interni d'una grande massa d'acqua agitata dai venti o dalla marea facilitano la dispersione delle materie incoerenti e la disposizione loro sopra estesi piani. Che se si misura il pendio di queste tre classi d'interrimenti si trova che il *maximum* dell'inclinazione delle frane è di 45°, quello degli interri per correnti di 10°; quanto ai depositi prodotti per ondeggiamento essi non giungono quasi mai all'inclinazione d'un grado.

Stenone scriveva fino dal 1669, che le materie solide trasportate nel mare vi si radunano in fondo all'acqua, e vi formano uno strato semiliquido orizzontale, giacchè l'agitazione delle onde non permetterebbe a coteste materie semiliquide di fermarsi in una posizione inclinata. Se dunque il mare presentasse verso la foce d'un fiume un fondo ineguale, il primo effetto dell'azione di quel fiume sarebbe di colmare

le parti più basse e rendere il fondo sensibilmente orizzontale. Tale appunto è oggi il fondo del mare alla foce del Po, come si può verificare da' scandagli delle carte marine, che indicano 0° 9', come la maggior inclinazione rimpetto alla foce del fiume; sicchè qualunque fosse una volta il fondo dell' Adriatico, sappiamo che i depositi che vi si fanno oggidì vi si adagiano sopra un suolo orizzontale o appena inclinato. Ciò che dicesi del Po si verifica pure per tutti i fiumi che sboccano nel Mediterraneo, giacchè il fondo del mare è inclinato alla foce del Tevere di 0° 45'; a quella del Rodano di 0° 30'; a quella del Danubio di 0° 12' ecc. E questo appunto voleva esprimere il Targioni quando diceva che nel mare a una certa distanza dalla terraferma e dalle bocche de' fiumi si trova una ghirlanda di terreno avventizio depositato in strati piani, che hanno un insensibilissimo declive verso il mezzo del mare; e dove finisce l' ultimo lembo di essi strati, si trova il fondo del mare libero e vuoto quale egli fu nel suo principio. I piccoli mari, tra' quali si può comprendere il Mediterraneo, sono troppo rinterrati dai sedimenti dei fiumi, e verisimilmente non hanno alcuna porzione del loro fondo che conservi l' antica faccia nativa.

Le materie depositate dai fiumi lungo le loro sponde presentano la forma degli interri *per correnti;* ogni piena vi produce un deposito parziale irregolare, la cui inclinazione varia secondo il volume dei frammenti strascinati, secondo il tempo che ha durato la piena, e secondo la sua violenza. I depositi parziali che si cuoprono l' un l' altro, non possono dunque essere paralleli se non in un qualche caso fortuito: mentre i depositi che si formano alle foci dei fiumi tendono sempre all' orizzontalità, e sono sempre quasi matematicamente paralleli. I fiumi che scendendo dalle Alpi incontrano laghi, vi formano depositi di carattere misto fra quello de' depositi fluviali e dei marittimi, che presentano in taluni punti le inclinazioni *degli interri per correnti,* altrove quelle *degli interri per ondeggiamento.* Pochi anni sono si mise a secco in

Svizzera una parte del lago di Lungern, e vi si potè osservare che i ciottoli strascinati dai torrenti vi si erano adagiati in strati irregolari, che seguivano le forme del suolo inferiore, mentre le fanghiglie che erano state sospese nell'acqua torbida e che si erano poi depositate lentamente, formavano strati orizzontali.

I fiumi delle Alpi marittime giungono talvolta al mare coll' impeto ancora di torrenti, e vi strascinano ciottoli, come il Ticino o l'Adda nei laghi Maggiore o Lario. Il Varo, per esempio, che forma all' est la frontiera d' Italia, è un vero torrente sino alla sua foce, e porta al mare ciottoli grossi quanto il pugno, che la corrente littorale non può più rimuovere. Il lido è formato presso Nizza da balze ripide, e il mare poco lungi da terra vi è profondo 600 metri. Tutte queste circostanze dovrebbero dare al deposito formato dal Varo una forma inclinatissima; pure la pendenza calcolata dietro gli scandagli delle carte marine è di soli 3° 42'. Alla foce della Roia, all' est del Varo, gli scandagli indicano un' inclinazione di 4° 3'; conviene però rammentare che cotesti depositi non costituiscono veri strati regolari come quelli che si formano *per ondeggiamento*, giacchè i ciottoli caduti nel mare non vi sono più mossi perchè troppo profondi; i depositi alla foce della Roia e del Varo sono veri *interri per correnti*.

L' azione delle onde, che è sì influente sulla dispersione delle materie trasportate dai fiumi durante la loro caduta, si esercita talvolta ancora sui depositi già formati. Nei mari di piccola profondità ogni onda può muovere le sabbie del fondo, e dare loro una superficie ondeggiata quale è quella d' una pianura di sabbia esposta al vento. Ne' mari profondi l'azione dei fiotti non si fa sentire sul fondo, se non laddove le spiagge sono esposte a venti impetuosi; ma quell' azione produce in allora effetti più importanti. Le rive occidentali dell'Adriatico superiormente alla Romagna sono esposte allo scirocco e più ancora al vento di levante; il primo dei quali è dominante in quel golfo ma il secondo è assai più violento

e burrascoso. Mentre le acque dei fiumi continuano a portare al largo mare le torbide che depongono in vicinanza della foce, questo agitato dai venti esercita un' azione contraria in tutta la lunghezza della spiaggia, tendendo a respingere le materie medesime verso di essa. La violenza delle onde del mare si crede essere in certa proporzione colla profondità del medesimo e crescer con essa; ma la loro propagazione sotto la superficie delle acque ha un limite, oltre il quale il fondo del mare non viene mosso per qualsiasi tempesta. Vi ha quindi un punto nel quale massima si è l'azione del mare per sollevare le materie del fondo, ed un altro pure vi ha più prossimo alla spiaggia, ove combinandosi il decrescimento d' una tale azione colla quantità delle materie già poste in moto, massima dev' essere la loro deposizione. Ivi perciò si vanno esse accumulando, e formano una specie di scanno o duna, la quale emergendo successivamente dalla superficie del mare, viene ad alzarsi per l' aggiunta d' altre materie che questo vi trasposta, ed anche per la sola azione del vento. Queste dune o si formano sul margine della terraferma, oppure in distanza anche notabile; ed il tratto di mare che in tal caso vi rimane interposto prende il nome di *laguna*. Tali sono le lagune venete fino a Chioggia e le valli di Comacchio fra i porti di Volano e di Primaro, e tali erano un tempo anche le lagune intermedie, in fondo alle quali sorgeva l' antichissima città d'Adria. Delle dune per cui queste lagune erano separate dal mare, vedonsi anche oggidì le tracce, quantunque poste nell' interno delle terre a considerabile distanza da quello.

Anche la marina che si estende fra il golfo della Spezia e Montenero, nel corso di non moltissimi secoli è stata colmata, prolungata ed alzata per un tratto non piccolo dai rigetti del contiguo mare; e il padule di Stagno, il lago di Maciucoli, il lago di Porto Beltrame, dentro a questa striscia di paese, sono residui del letto antico del mare, i quali sono restati ostrutti e serrati alla loro foce, laonde poi hanno mu-

tato natura, e di seni di mare son divenuti laghi e paduli d'acqua dolce. Nelle maremme toscane il monte Argentaro, che visto dal mare si presenta come un'isola, è unito alla terraferma da due linee di dune che racchiudono lo stagno d'Orbetello. Lo stesso può dirsi del monte Circello, se non che lo stagno interno vi è stato colmato quasi per intiero e si è cambiato nelle *Paludi Pontine*. Lo stesso fatto si osserva sopra una scala molto maggiore sulle coste dell'Oceano dalle foci dell'Elba fino a quelle della Mosa; e di fatto l'Olanda intiera è separata dall'Oceano per una striscia di dune, dietro le quali il suolo è spesso a un livello inferiore a quello dell'alta marea.

Le onde dell'Oceano hanno talvolta la forza di rimuovere massi di pietre di più metri cubici; le dune dunque vi possono essere composte anche di ciottoli molto più voluminosi che non lo sono le sabbie delle dune del Veneto, o delle Paludi Pontine. Ciò succede particolarmente dove l'Oceano è dominato da balze di rocce poco resistenti, nelle quali però trovansi sparsi arnioni molto più solidi; tale si è appunto la natura del suolo sulle rive del canale della Manica: e di fatto vi si vedono, invece di dune, accumulazioni di ciottoli che si distendono parallelamente al mare, e ne separano stagni d'acqua salmastra. Il signor Elia de Beaumont ha dato il nome di *cordone littorale* a queste accumulazioni di materiali incoerenti, colle quali il mare sembra avere tracciato i limiti della sua azione; giacchè vi sono differenze essenziali fra i depositi che si formano nelle lagune interne e quelli più estesi delle materie che dai fiumi vengono trasportate sino al mare. Le lagune venete e le foci del Po e dell'Adige ci presentano un esempio di queste due azioni, giacchè il corso di questi due fiumi si prolunga fino al di là del cordone littorale, che forma una curva regolare da Trieste sino a Rimini.

Le lagune principali sono oggi quelle che circondano Venezia, e quelle più estese conosciute sotto il nome di *Valli di Comacchio;* esse debbono la loro esistenza alle cure par-

ticolari colle quali se ne escludono le acque della Brenta, dell'Adige e del Po, giacchè i sedimenti trasportati dai fiumi hanno fatto scomparire per intiero le lagune che a tempo di Strabone circondavano Ravenna, e quelle che venticinque secoli sono facevano d'Adria quel porto principale che dette nome al mare orientale italiano. Il primo effetto de' fiumi che scendono dalle Alpi e dall'Appennino fu di colmare tutte queste lagune e convertirle in fertilissimi terreni, su' quali si stabilirono tosto abitatori numerosissimi; ma qui non finirono le vicende fisiche di quelle contrade, giacchè il suolo, formatosi di recente, fu soggetto per lungo tempo, nel rassodarsi, ad abbassarsi relativamente al livello del mare, e produsse così certi fenomeni di avvallamento, dai quali alle volte si sono dedotte conseguenze affatto erronee. Che tali avvallamenti sieno un fatto locale che non si estende al di là degli interrimenti recenti dei fiumi, e che il livello dell'Adriatico sia rimasto invariabile durante questo abbassamento di una parte del suolo dell' Italia, ne è prova la posizione relativa delle terre e del mare al di là dei limiti delle lagune le più antiche. Il piccolo fiume Reca, nato nei monti di Gorizia, s' incaverna nella valle di Vremo in una voragine profonda, e corsi 25 chilometri circa sotterra, scaturisce finalmente da più spaccature situate a piè d' uno scoglio presso il castello di Duino, pigliando quivi il nome di Timavo. Più volte fu descritta dagli antichi questa sorgente del Timavo, che era celebre sin d' allora per l' impeto onde sgorgava dal monte per confondersi quasi immediatamente colle acque del Mediterraneo. Ora le descrizioni le più antiche c' indicano questa sorgente quale la vediamo oggidì; e certo se il mare fosse stato più alto di pochi metri, avrebbe coperto il piede dello scoglio dal quale scaturisce il Timavo, mentre da un altro lato, se fosse stato più basso, il fiume avrebbe fatto una cascata, della quale avrebbero certo parlato gli antichi nelle loro descrizioni.

A Pesaro sappiamo dal conte Paoli che le pigne d' un

antico ponte romano che tuttora formano base del ponte moderno sul fiume Foglia o Isauro, come i più antichi il chiamarono, sono talmente adattate all'attuale livello di quel fiume, che da esse può desumersi senza tema d'ingannarsi che almeno in quel punto, attualmente distante dal mare di circa due chilometri, non ebbe effetto verun cangiamento nel livello delle acque. In vero, se il fiume fosse stato più alto, la base d'una pigna di quell' antico ponte, che ora corrisponde al mezzo del ponte attuale, sporgerebbe al disopra dell'acqua, il che non si osserva; all'opposto se il fiume si fosse alzato, quelle pigne non sarebbero più adattate al livello del fiume medesimo, nè il loro piedritto sorgerebbe sopra il pelo dell' acqua; e siccome l'innalzarsi od abbassarsi del pelo delle acque de' fiumi prova un corrispondente innalzamento od abbassamento del mare rispetto alle sue coste, dal vedere che questo livello non si è cambiato nelle acque dell'Isauro si ha necessariamente a conchiudere che l'altezza rispettiva della costa del mare che la bagna, non soffrì variazione alcuna. Ora il ponte di Pesaro fu costrutto probabilmente dal censore Flaminio, quando stabilì la via che porta il suo nome; ma in ogni caso non può credersi meno antico di Traiano; per lo che esso conterebbe un' antichità di diciassette secoli, durante il quale periodo il livello del mare sarebbe rimasto invariabile. Ma fra il Timavo e Pesaro sappiamo dai documenti raccolti dallo stesso conte Paoli che quasi tutte le città antiche sono oggi a un livello alquanto più basso relativamente al mare. Così cominciando dal nord sappiamo che alcune isole e grandi pezzi di continente sono stati da pochi secoli in poi coperti dal mare a Grado, dove il pericolo di simile disavventura s'avvicina ogni giorno più. Le strade lastricate che mantenevano la comunicazione fra le città della Venezia antica verso Torcello, Altino, Iegolo, Eraclea, sono adesso dove sotterrate, dove sommerse.

A Venezia, nel secolo decimosesto, certo maestro Angiolo Eremitano aveva già promulgata l'opinione d'un abbassa-

mento generale del suolo della città; e dalla profondità del pavimento di alcune chiese, delle quali era nota l' epoca della fabbricazione, argomentava che il mare s' innalzasse d' un piede per ogni secolo. Verso il 1550, il pavimento della piazza di San Marco si trovò così inferiore al livello del mare, che fu d' uopo innalzarlo d' un piede, senza che ciò abbia tolto che essa fosse poi ancora di tratto in tratto inondata.

Il Donati poi scrive che nell' anno 1722 fu fatto in Venezia il pavimento della piazza di San Marco, superiore da un piede e mezzo in due al comune livello del mare. In occasione di tale lavoro fu escavato in alcuni luoghi della stessa piazza, ed alla profondità di cinque piedi ritrovossi un altro pavimento alla posizione delle acque da tre a tre piedi e mezzo sottoposto. Nell' isola di San Giorgio che fa parte di Venezia, vedonsi sotto il livello attuale dell' Adriatico i resti d' un edificio romano, che doveva certo un tempo superare il pelo dell' acqua. Adria presenta pur essa delle prove che colà il suolo soggiacque a reale depressione; molto al disotto del livello attuale del suolo, e quindi al disotto eziandio del livello dell'Adriatico, poichè le acque salse occupano le paludi che circondano quella città, si sono rinvenute le vestigia d' un antico teatro. Comacchio ancora mostra un qualche abbassamento del suolo, essendosi le sue valli d' alquanto ampliate. Nel 1731 il Manfredi e lo Zendrini chiamati a visitare la cattedrale di Ravenna ed altri luoghi, a fine di riparare ai danni che le acque spesso cagionavano ad essi, ebbero ad osservare che sotto al pavimento della chiesa predetta ne esistevano altri due, il più antico de' quali alla profondità di piedi 4 e pollici 7; perlochè vedevasi che in altre epoche anteriori erasi dovuto innalzare il piano della medesima. Paragonando quindi il livello di quel più antico pavimento con quello del mare preso nell' alta marea, si trovò essere questo superiore d' un piede. Il Manfredi poi credeva che il piano di quella chiesa dovesse in origine essere elevato di 4 $\frac{1}{2}$ piedi sopra il livello del mare;

talchè ne risulterebbe che quel tempio, edificato verso l'anno 400 dell'era cristiana, fosse dalla sua fondazione soggiaciuto ad una depressione di più di cinque piedi, o un metro e sessanta centimetri. Nei lavori fatti pochi anni sono nel letto del fiume Ronco si rinvenne l'acquidotto fabbricato da Traiano e restaurato da Teodorico; il sommo degli archi di quell'acquidotto giaceva in fondo al fiume, coperto dalle acque di questo; e si trovò inferiore al terreno adiacente di ben 12 palmi (2 metri, 50), il che unito all'elevazione che doveva in origine avere quell'acquidotto, prova che il terreno de' contorni di Ravenna ha subito una depressione notevolissima. Da Ravenna partiva una via consolare romana che, lungo il lido, conduceva a Rimini, e doveva essere stata costrutta verso il principio dell'era volgare. Ora questa strada trovasi nelle paludi di Classe, non lungi da Ravenna, alcuni piedi al disotto dell'attuale ordinario livello dell'Adriatico; ed il Fantuzzi asserisce di avere egli stesso riconosciuta l'esistenza di quest'antica strada, con gran sassi all'uso delle vie romane, ricoperta d'acqua e di terra sia nelle valli di Classe, sia nelle paludi di Cervia, quindici chilometri al sud-est di Ravenna. Anche a Rimini il suolo si è avvallato dopo la prima costruzione della città, giacchè il selciato delle antiche vie romane è quattro piedi più basso che l'attuale, mentre alcune contrade sono oggi appena superiori al livello del mare. Finalmente la Conca, città altre volte situata alla foce del Crustumnio, che scorre a un chilometro e mezzo di distanza dalla Cattolica, è già da alcuni secoli sommersa; e d'essa ne' tempi posteriori vedevasi appena, essendo il mare tranquillo, la sommità delle due torri. Ora a quindici chilometri al sud-est della Conca trovasi la città di Pesaro, della quale, come abbiamo detto, si hanno prove che il livello relativo col mare non sia cangiato dal tempo dell'impero romano; sicchè quel movimento di depressione del suolo che si è esteso da Grado alla Cattolica, si sarebbe fermato tutto ad un tratto all'estremità del Delta del Po, giacchè Pesaro è fabbricato

sul terreno subappennino. Anche all'estremità settentrionale di quel Delta troviamo, quindici chilometri al nord-est di Grado, quella sorgente del Timavo, che mantiensi tuttora relativamente al mare allo stesso livello che gli fu assegnato dagli Autori Latini; perciò si dee conchiudere che l'avvallamento generale della parte nord-est dell'Italia si sia manifestato soltanto nelle alluvioni dei fiumi che scendono dalle Alpi all'Adriatico fra l'Isonzo ed il Po.

Non abbiamo, per le coste occidentali dell'Italia, osservazioni tanto precise quanto quelle che ci forniscono le antiche città del Veneto e della Romagna; pure sappiamo che la pianura che stendesi fra Sarzana e Livorno, ed è limitata verso terra dalle alpi Apuane, dai monti Pisani, e al sud dell'Arno dai colli Subappennini che si appoggiano a Monte Nero, non è più relativamente al mare a quella stessa altezza alla quale era verso il principio dell'era cristiana. La città di Luni che era presso l'imboccatura della Magra, vuolsi da taluni che fosse sommersa dal mare, mentre il Repetti crede averne trovate le rovine sepolte nel terreno, a un metro ottanta centimetri di profondità, prendendo l'antico piano della città medesima.

Le osservazioni dello Zendrini lo portavano a conghietturare che il Mediterraneo sempre più tendesse a coprire le spiagge di Viareggio, e tale opinione trovasi confermata da quanto scrisse il Targioni sulla pianura di Pisa. Qui poi, come sull'Adriatico, troviamo presso Luni le isole Palmaria, Tino e Tinetto, nelle quali, a dire dello Spallanzani, esistono prove incontrastabili che il mare si trova presentemente a quella medesima altezza alla quale si trovava nove secoli fa, mentre presso Monte Nero, la scogliera della Meloria forma oggi un vasto e sicurissimo molo naturale per il Porto di Livorno, come lo formava altre volte per il Porto Pisano. Ora questa scogliera, che è un prolungamento nel mare degli strati orizzontali di pietra sui quali è fabbricato Livorno, era già sotto acqua, secondo le più antiche descrizioni, e se fossesi abbas-

sata anche di poco, non basterebbe più oggi a rompere l'impeto de' cavalloni che vengono dall'alto mare. Anche qui dunque si può dire che l' avvallamento delle alluvioni della Magra, del Serchio e dell' Arno non si estese sino agli scogli della Spezia e alle falde di Monte Nero, formate di materie più solide.

Il Targioni nel descrivere la pianura di Pisa osserva che il terreno ne è di tessitura floscia, sciolta, e poco resistente; che nel fare edifizii a piccola profondità, si trova subito l'acqua; che il suolo di Pisa regge poco ai fondamenti, ed avvalla, sì perchè sotto ad esso sono delle polle d' acqua, sì ancora perchè a qualche profondità non si trovano letti di sasso. Tal natura di terreno debb' essere quella stessa della maggior parte, di tutti forse gl' interrimenti prodotti dai fiumi; talchè quando questi terreni non sono più coperti dalle acque che gli hanno depositati, essi devono necessariamente, asciugandosi e rassodandosi, cedere sotto il proprio peso, e produrre così un abbassamento del suolo formato da quegli interrimenti; abbassamento però che non si deve estendere ai terreni più solidi sopra i quali si sono depositate le alluvioni.

Ritornando ora al Po e all' Adige, pare che sino al duodecimo secolo essi si terminassero nelle lagune interne, giacchè la sponda dell' Adriatico era in allora una linea regolare diretta quasi esattamente dal nord al sud, e situata a 10 o 11 chilometri all' est d' Adria. Colmate poi quelle lagune, i fiumi dovettero rompere l' argine naturale opposto loro dal cordone littorale, e principiarono a depositare direttamente nel mare le loro alluvioni; a questo secondo periodo si riferiscono i calcoli del Prony, secondo i quali il Po allungherebbe annualmente di 70 metri la spiaggia dell' Adriatico. V' ha chi crede che se quest' azione riproduttiva del Po continuasse sempre colla stessa energia, basterebbero 1270 anni perchè il terreno d' alluvione che si va formando alle sue foci giungesse sino alle coste d' Istria; ma conviene ricordare che

la profondità dell'Adriatico va aumentando dall'ovest all'est sino presso l'Istria, ove giunge ad ottanta metri; questa circostanza basterebbe già per allentare il progredire superficiale delle alluvioni; inoltre il moto dell'acqua aumentando di violenza laddove ne cresce la profondità, i nuovi depositi del Po sarebbero demoliti appena formati, e sparsi sur una superficie molto più vasta di quella del delta attuale; il che ritarderebbe di molto l'azione colmante del fiume. Difatti osservava di già l'Olivi nel suo *Schizzo sulla topografia del Golfo Adriatico* che le deposizioni fangose vi debbono essere strascinate dalla corrente che viene da levante, e fermarsi colà dove l'acqua è meno agitata.

Abbiamo visto quale sia l'azione distruttiva e riproduttiva dell'acqua allo stato liquido: vediamo adesso quali ne siano gli effetti quando essa è allo stato solido, o di ghiaccio.

Al di sopra della curva delle nevi perpetue, l'acqua caduta dall'atmosfera conserva sempre lo stato solido: e di fatto, come lo diceva Saussure, se un osservatore potesse trasportarsi ad un'altezza tale da vedere con una sola occhiata le Alpi della Svizzera, della Savoia, del Delfinato, del Tirolo, tutta la parte centrale della catena gli si presenterebbe, anche l'estate, coperta di nevi e di ghiacci; egli anzi vedrebbe anche le valli più alte invase da ghiacciaie, che talvolta scendono sino presso le parti abitate di coteste valli.

Le nevi delle vette più alte sono incoerenti appunto come lo è d'inverno la neve caduta di fresco nelle pianure; ma al disotto della curva del gelo perpetuo, l'acqua che risulta dallo sciogliersi della neve superficiale penetra fra le molecole più profonde, e congelandovisi di nuovo forma un tutto solido quasi omogeneo, capace di restare gelato anche al disotto della curva delle nevi perpetue, ove costituisce *le ghiacciaie*. Il dottore Ebel nella sua *Descrizione della Svizzera* indicava, fra il Monte Bianco e il Tirolo, quattrocento ghiacciaie, che hanno una lunghezza media di tre o quattro miriametri, e una larghezza di due o tre chilometri. La superficie

totale delle ghiacciaie delle Alpi, comprendendovi quelle del Tirolo e del Delfinato, debb'essere di cinquanta o sessanta miriametri quadrati. Questo serbatoio immenso somministra le acque del Po, del Rodano, del Reno e dell'Inn, ossia del ramo più importante del Danubio.

Le dimensioni delle ghiacciaie delle Alpi variano da un anno all'altro, da un secolo all'altro fors'anche; pure esse oscillano fra limiti poco distanti, e nessuno suppone oggi, per esempio, che i massi di ghiaccio che ingombrano le valli vicine della sorgente dell'Adda, possano nelle circostanze fisiche attuali giungere mai sino al lago di Como. Da un altro lato le acque portate dal Po all'Adriatico, provengono in gran parte dalla fusione delle ghiacciaie delle Alpi; e se queste ghiacciaie non scemano in modo sensibile, convien dire che vi sia una causa perenne che ne aumenti il volume, una causa che trasporti costantemente verso il basso le nevi che cadono sulle cime, e il ghiaccio che si forma dallo sciogliersi e dal nuovo congelarsi di quelle nevi. Secondo Saussure, questo movimento delle ghiacciaie dovuto al solo loro peso, sarebbe quello di un corpo solido che si muove sopra un piano inclinato: ma si capisce difficilmente in tal caso come certe ghiacciaie potrebbero restar ferme su de' pendii di 25 o 30 gradi, terminati da balze quasi verticali, ove nulla sembrerebbe opporsi alla loro caduta immediata. Secondo Agassiz e Charpentier invece il volume delle ghiacciaie si aumenterebbe *per espansione*, cioè perchè nell'estate l'acqua che risulta il giorno dallo sciogliersi delle nevi e delle parti superficiali della ghiacciaia, penetrando nelle fessure e gelandovi la notte, dilaterebbe quelle fessure; e tutta la massa della ghiacciaia si porterebbe così verso il basso come verso il punto ove troverebbe minor resistenza alla propria forza d'espansione. Il professore Forbes pare considerare le ghiacciaie come non intieramente solide, e il loro moto vien da lui paragonato a quello d'un fluido viscosissimo che si muove pel proprio peso. Anche a queste nuove teoriche possono farsi obbiezioni

gravi; la vera causa del moto delle ghiacciaie si troverà forse un giorno combinando le varie opinioni de' naturalisti che la ricercano oggi con tanto zelo.

Checchè ne sia del modo di crescere e di progredire delle ghiacciaie, il loro muoversi verso il basso delle valli è un fatto incontrastabile. Il professore Agassiz aveva riconosciuto già nel 1840 che la capanna abitata nel 1827 dal professor Hugi sulla ghiacciaia del Lauteraar era discesa in tredici anni sino a 1530 metri dal luogo ove era stata fabbricata, il che proverebbe che la ghiacciaia del Lauteraar progredisce di 110 metri all' anno. Nel 1842 il professor Forbes portò sul così detto *Mare di ghiaccio* di Chamouny, ai piedi del Monte Bianco, tutti gli strumenti necessari per misurare con una precisione geometrica i movimenti di quella ghiacciaia, giorno per giorno ed ora per ora, e trovò che il suo progredire era sottomesso a certe leggi, che egli stesso riassume nei termini seguenti:

1° Il movimento delle parti più alte della ghiacciaia è minore di quello delle parti più basse; ma la parte media si muove più lentamente ancora della più alta.

2° Il centro della ghiacciaia avanza più rapidamente che le parti laterali, e questa differenza varia secondo le stagioni e secondo la distanza dall' origine della ghiacciaia; essa è maggiore d' estate che d' autunno, e minore all' alto che al basso della ghiacciaia.

3° Il movimento generale della ghiacciaia varia secondo lo stato del termometro.

La grossezza del ghiaccio varia notabilmente nelle varie ghiacciaie, e anche da un punto all' altro della medesima ghiacciaia; tuttavia pare si possa adottare la grossezza di 200 metri come quella media delle ghiacciaie delle Alpi.

Comunque siasi di queste opinioni, certo è che i frammenti delle rocce scompaginate negli alti monti dalle intemperie, cadendo sul ghiaccio che ingombra le valli, sono poi trasportati colla ghiacciaia stessa verso il basso. Alcuni

di quei massi nel progredire della superficie su cui posano vengono respinti alle pareti della valle, altri vanno fino all' estremità della ghiacciaia, ed ivi, sciogliendosi il ghiaccio, si fermano; e così nell' un caso come nell' altro si formano congerie di terra, di sabbia, di ghiaie e di pietre di ogni dimensione, conosciute nelle Alpi col nome di *morene*. Finchè una ghiacciaia aumenta di estensione, ovvero rimane stazionaria, la morena terminale forma come l' ultimo rivestimento del ghiaccio, ed in allora chi sale dal basso delle valli per visitare le ghiacciaie vede da principio un argine di terra e sassi che par chiudere la valle; salito il quale si passa immediatamente sulla ghiacciaia. Ma se questa da alcuni anni è scemata di lunghezza, la sua morena terminale forma una collina traversale isolata che chiude la valle, e dalla quale conviene scendere per giungere al ghiaccio. Anche lateralmente vedonsi allora a qualche distanza dalla ghiacciaia le morene che essa ha trasportato quando era più estesa.

Non vi ha quasi vallata delle Alpi che non presenti tali tracce di morene antiche situate qualche centinaio di metri al di là delle ghiacciaie attuali, dimodochè si può forse conchiudere che la quantità totale di ghiaccio accumulato nelle Alpi era una volta maggiore di quello che lo sia al presente. Da un altro lato si sa da molti documenti storici che da alcuni secoli in poi le ghiacciaie delle Alpi vanno aumentando, e forse ritorneranno un giorno sino ai limiti indicati dalle loro morene antiche. In ogni caso però nulla ci autorizza a considerare come *morene abbandonate* certe accumulazioni di massi angolari di ogni volume, che hanno bensì qualche analogia di forma e di composizione colle vere morene, ma che trovansi a dieci e venti miriametri di distanza dalle ghiacciaie attuali, come sarebbero i così detti *trovanti*, accumulati verso l' entrata delle valli italiane delle Alpi, a Rivoli, a Ivrea, a Como, a Lecco ec.

Gli esseri viventi concorrono alla modificazione della su-

perficie del suolo col fissarvi in stato solido e permanente alcuni dei principii che esistono allo stato aeriforme nell'atmosfera, o allo stato di soluzione liquida nelle acque salse e dolci.

Ne' terreni umidi e nelle acque limpide stagnanti dei climi temperati, talune piante vegetano in modo rapidissimo; l'acqua pare acquistarvi una proprietà particolare non bene spiegata ancora, che impedisce la decomposizione delle piante dopo la loro morte, e queste allora, semi-carbonizzate, semi-bituminizzate, non essendo soggette a marcire, formano ammassi di quella sostanza combustibile conosciuta sotto il nome di *torba*. La formazione della torba è rapida assai, giacchè si hanno esempi di strade romane coperte da dodici metri di torba; il che darebbe incirca un accrescimento di sei millimetri all'anno. Il Van Marum ha visto in circostanze favorevolissime un metro di torba prodotto in cinque anni. Il Prony attribuiva una gran parte dell'emersione del suolo delle paludi Pontine all'accumulazione di materia vegetale che vi si è prodotta; e diceva aver veduto l'acqua di certi canali abbassarvisi di cinquanta centimetri, quando si estraevano le piante che ne avevano coperto il fondo. In Italia le torbiere non hanno in generale grand'estensione; in Piemonte e in Lombardia vedesi al piè delle Alpi una serie di piccoli laghetti, il cui fondo e le spiagge sono torbose (laghi d'Avigliana, di Caselette, di Caluso in Piemonte; di Varese, di Pusiano ec. in Lombardia). Le lagune di Venezia, di Comacchio, le paludi Pontine possono considerarsi in parte come torbiere. I canali aperti per lo scolo delle paludi di Colico vi hanno messo allo scoperto strati di torba di 40 a 50 centimetri frammezzati da una melma simile a quella che l'Adda deposita tuttora.

La secrezione calcarea operata dai molluschi e dai polipi non produce nei nostri mari quelle masse imponenti che sono gli atolli e le isole a corona della zona torrida. Abbiamo tuttavia nel Mediterraneo alcuni polipi ramosi, di quelli che per la loro

forma e per il loro modo di crescere meritano il nome di piantanimali o di zoofiti. Il corallo da essi prodotto si pesca sulle coste di Sicilia e d'Africa fra le profondità di 100 e 200 metri. La maggiore sua altezza è di 3 decimetri; la grossezza ordinaria è quella del dito mignolo; e per giungere a queste dimensioni sono necessarii dieci anni della vita dell'animale.

Lo studio de' fenomeni vulcanici attuali può solo spiegarci, secondo l'Humboldt, ciò che avveniva nei tempi primitivi della terra, allorquando le forze vulcaniche squarciando la crosta ossidata e sollevandone alcune parti, produssero quelle protuberanze, che chiamansi catene di monti. Gli effetti della vulcanicità, quale la definisce l'Humboldt, sono i terremoti, le eruzioni, le sorgenti termali, i sollevamenti o avvallamenti di alcune parti de' continenti. Vediamo come abbiano contribuito a modificare il suolo italiano, producendo quegli effetti, i vulcani d'Italia.

Chi giudicasse dell'Etna dalla metafora poetica di Pindaro che lo dice una *colonna del cielo*, sarebbe lungi dal figurarselo quale esso è realmente. La parte inferiore del monte, quella che si termina a poco a poco nelle pianure di Sicilia, detta dagli abitanti *Regione coltivata* o *Regione piemontese*, è sopra ogni credere fertile, fuori dove le lave prodotte dalle ultime eruzioni non sono state dissodate ancora; l'inclinazione del suolo vi è appena di due o tre gradi, e aumenta fino a sette o otto nella *Regione selvosa* o *nemorosa*, posta un po' più in su della coltivata, e coperta di bellissimi alberi, fra' quali primeggiano le querce, i faggi, i cerri, le elci e i pini ecc. La uniformità generale della pendenza del suolo in quelle due regioni è interrotta solo dall' apparire qua e là di coni parassitici, dai quali ebbero luogo le eruzioni più disastrose dell'Etna. Il più celebre di questi monti avventizi è il *Monte Rosso*, formatosi nel 1660 presso Nicolosi intorno alla voragine, dalla quale sgorgò una corrente di lava, che giunse al mare presso Catania. La parte più elevata dell'Etna co-

stituisce una terza regione detta *Regione deserta, scoperta, netta,* perchè gli alberi vi scompaiono affatto, e solo vi si trovano rari cespugli. Cotesta regione è interrotta verso levante da una vasta cavità conosciuta sotto il nome di *Val del Bove,* cavità dalla quale convien fare astrazione se si vuol capire la struttura regolare dell'Etna: ed allora puossi considerare la regione deserta come un cono troncato, meno ottuso di quelli de' quali farebbero parte le due regioni inferiori, giacchè nella regione deserta il suolo è inclinato di 20 e anche 25 gradi. Questa regione si termina a una pianura quasi orizzontale, detta *Piano del lago*, perchè le acque allo sciogliersi delle nevi vi si radunano talvolta in un laghetto; o anche *piano arenoso,* perchè il suolo ne è coperto di sabbie o scorie dovute alle eruzioni del vulcano. Sul piano arenoso trovasi una casa moderna fabbricata nel 1811, mediante una sottoscrizione dell'armata inglese, e detta perciò la *Casa inglese*, destinata ai viaggiatori che fanno l'ascensione dell'Etna; ed una rovina conosciuta sotto il nome di *Torre del filosofo*. Sovra il piano arenoso sorge il cono del cratere, sede principale dell'azione vulcanica, la cui forma è soggetta a variare da un' eruzione all'altra, mentre nei tempi storici il monte di quasi tremila metri che gli serve di piedistallo, non ha subìto alcuna variazione essenziale. Per dare un' idea de' cambiamenti che succedono nel cono del cratere, ricorderemo che verso l'anno 1700, nel luogo occupato dal cono vedeasi un'immensa voragine, giacchè l'apice del monte erasi sobbissato in seguito ad un violentissimo tremuoto nel 1693; anche nel 1669 la sommità dell'Etna, che a guisa d'una torre elevavasi a grande altezza, rovinò nella voragine del cratere con una gran parte del vasto piano arenoso superiore.

Il cono del cratere attuale dell'Etna è dovuto alle varie eruzioni del secolo XVIII e del secolo attuale; e basta paragonare fra loro le descrizioni dell'Hamilton nel 1769, dello Spallanzani nel 1788, e quella di E. di Beaumont nel 1832,

per convincersi sempre più dell' instabilità della forma di questa parte del vulcano. « Un cono concavo e capovolto al di dentro, scriveva lo Spallanzani, solido e dritto al difuori, questa si è l' usitata e natural figura della cima d'un monte vulcanico; ma questo cono soggiace a grandi cangiamenti in ragione delle furie maggiori o minori del vulcano e della copia e qualità delle eruttate materie. » Secondo le osservazioni di Beaumont, il cono terminale s' inalzava nel 1832 di metri 325 sul piano arenoso, o di metri 3300 sul mare. L' inclinazione media era di 30°, il diametro del cratere un po' minore di 500 metri. Le pareti interne erano quasi verticali e alte di 80 o 100 metri; tuttavia si poteva scendere lungo queste pareti sino a un tavolato interno sparso di monticelli di ceneri e scorie alti fra 15 e 30 metri, dai quali escivano vapori acidi più o meno abbondanti.

Il Vesuvio è composto, come l' Etna, di due parti distinte; l' una solida e relativamente invariabile, mentre l' altra cangia di forma quasi ad ogni eruzione, ed è composta in gran parte di materie incoerenti: ma nel Vesuvio la parte solida del monte invece di terminarsi in una pianura, forma un recinto semicircolare, che avviluppa il cono centrale verso il nord. Per quanto si può giudicare dalla descrizione di Strabone, questo recinto, detto oggi monte Somma, formava un cerchio intiero a' tempi di Augusto, e le rovine della sua parte meridionale seppellirono nel 79 le città di Pompeja ed Ercolano; prima del 79, il cratere della Somma non presentava conò interno analogo a quello del Vesuvio d' oggidì.

Il monte Somma è inclinato di circa 10 gradi dalla base sino all' Eremo del Salvatore: dall' Eremo alla cima, l' inclinazione è di 26°; le pareti del Somma, volte verso il Vesuvio, sono quasi verticali, ed hanno 420 metri circa d' altezza. Al piè di queste balze trovasi una pianura circolare detta *le Piane,* nel mezzo nella quale s' innalza il cono del cratere; l' altezza del Somma è di metri 1138; quella delle Piane 748; l' altezza del Vesuvio propriamente detto, varia,

come si disse, da un' eruzione all' altra; nel 1773 Saussure la trovò di 1187 metri: dopo l' eruzione del 1794 era, secondo Breislack, di 1195^{m}; nel 1822, il 27 maggio, la cima più alta, misurata dal Monticelli, trovavasi a metri 1263; mentre la punta detta *del Palo* fu trovata dallo stesso osservatore a 1216 metri; le misure barometriche prese da Humboldt, dopo l' eruzione del 1822, danno la *Punta del Palo* come la più alta e ridotta a metri 1183, e così rimase a un di presso sino al 1845, giacchè il professore Scacchi la trovò in allora di 1182 metri. Nella sola eruzione del 1822, l' altezza massima del Vesuvio era dunque scemata di metri ottanta! Nel 1845 il cratere era un circolo un po' irregolare del diametro di 700 a 750 metri; il fondo ne presentava numerose crepature, dalle quali escivano vapori abbondanti; nel centro di codesta pianura interna sorgeva un picciol cono, la cui altezza variava quasi ogni giorno, e dalla cui cima escivano continuamente vapori, ceneri e materie infuocate, che, lanciate in alto sino a più centinaia di metri, ricadevano poi nell' interno del cratere.

La forma dei vulcani d' Italia è quella a un di presso di tutti i vulcani del globo: le differenze più essenziali consistono nelle dimensioni dei monti, nei quali è aperta la comunicazione dell' interno del globo coll' atmosfera. Così il Picco di Teneriffa presenta la forma del Vesuvio; ma l' altezza del Picco propriamente detto, o del cono centrale, è di metri 3640, e quella del monte detto *los Azulejos* che circonda il Picco, come la Somma il Vesuvio, è di 2865 metri. All' incontro il vulcano dell' Isola detta *Barren Island* è quale sarebbe il Vesuvio, se il mare s' innalzasse sino alle Piane: il cono del cratere vi forma un' isoletta, separata dalle alture che lo circondano per mezzo di un canale circolare, che comunica col mare per uno stretto di piccola larghezza. La forma dei vulcani dell' Islanda ha più somiglianza con quella dell' Etna che con quella del Vesuvio; ma l' altezza non ne giunge a duemila metri; quelli delle Ande, con una

forma analoga anch'essi a quella dell'Etna, s'innalzano invece sino a quasi seimila metri (l'Antisana 5833; il Cotopaxi 5753; il Vulcano d'Arequipa 5600; il Popocatepetl 5400, ecc.).

Il vulcano di Stromboli è un po' diverso da tutti i precedenti: esso pare aperto, secondo la descrizione dello Spallanzani, « alla metà circa dell'altezza della montagna, sporgendone oscuramente gli orli di mezzo a un burrone; le labbra del cratere hanno una forma circolare del diametro di 110 metri, e le interne pareti nel discendere si ristringono, conformandosi in un cono troncato e capovolto. »

Tali sono le forme generali de' monti vulcanici, di quei monti cioè, nei quali è aperta una comunicazione permanente fra l'interno del globo e l'atmosfera. Dalla cima di codesti monti escono quasi di continuo getti di fumo e di vapore, anche quando i vulcani sono in istato di *riposo;* di quando in quando però questo riposo è interrotto da momenti d'una attività più energica, dalle così dette *eruzioni de' vulcani.*

Le eruzioni del Vesuvio e dell'Etna sono precedute generalmente da terremoti, che vanno aumentando sinchè l'attività vulcanica abbia prodotto quell'esplosione che porta le materie infuocate liquide sino all'orlo del cratere. Cessano allora generalmente i movimenti del suolo. In questo caso la connessione de' terremoti colle eruzioni vulcaniche è cosa evidente; ma succedono pure terremoti in luoghi lontani da ogni vulcano; così ognuno sa che Lisbona fu intieramente distrutta da un terremoto il 1 novembre 1755, e par difficile il riferire i movimenti del suolo sulle rive dell'Atlantico alla stessa causa che accende i vulcani italiani; pure osservossi che nel momento appunto in cui Lisbona rovinava, il Vesuvio cessava di fumare, come se i vapori che da parecchi giorni si sfogavano presso Napoli, si fossero subitamente portati in altra direzione.

Nel novembre del 1796 cominciò, al vulcano di Pasto nelle Ande del Perù, un'eruzione che durò per tre mesi continui; il 4 febbraio del 1797 scomparve la colonna di fumo di quel vulcano, all'ora nella quale un terremoto orribile di-

struggeva la città di Riobamba, situata a 24 miriametri da Pasto.

Tal coincidenza sembra provare che i terremoti sono in tutti i casi un effetto della medesima causa che produce le eruzioni; essa prova inoltre, come lo dice l'Humboldt, che la sede delle forze sotterranee è situata a una profondità immensa, e che tali forze agiscono attraverso fessure che mettono in comunicazione punti del globo distantissimi fra loro.

Un violentissimo strepito somigliante a quello di più carra precipitosamente discorrenti sopra d'un ponte selciato, è principio dei terremoti. In Calabria questo strepito è detto *rombo,* e vi si crede che l'intensità ne sia proporzionata alla violenza del terremoto che sta per seguire; la propagazione del rombo si effettua nell'interno del suolo e non nell'atmosfera; lo strepito ha maggior forza nelle miniere che all'aria aperta, e spesso chi trovasi vicino ad un pozzo crede ne esca quel suono. Conviene soggiungere che il rombo si fa sentire alle volte, in uno stesso momento, in punti distantissimi l'uno dall'altro. Secondo l'Humboldt, il rombo, o com'è detto nel paese, il *bramido,* che si sentì a Caracca nel 1812, era effetto delle esplosioni della solfatara dell'isola di San Vincenzo, che ne è distante di 62 miriametri. Anche questa circostanza dimostrerebbe che la sede dei fenomeni vulcanici è situata a una gran profondità.

In Sicilia e in Calabria si distinguono tre moti diversi del suolo, e sono detti *moto ondulatorio,* nel quale le scosse si propagano in direzione orizzontale, alzando ed abbassando successivamente la superficie del suolo, appunto come si muovono le onde del mare; *moto succussorio,* quando la scossa sembra venire dal basso in su, in direzione quasi verticale, come succede nell'esplosione d'una mina; *moto vorticoso,* quando per l'incrocicchiarsi di varie ondulazioni, certi punti del suolo sembrano girare come quei vortici che vedonsi talvolta in mare. Il moto *ondulatorio* è il più generale e il meno pericoloso; esso si propaga alle volte anche lungi as-

sai dai centri vulcanici: e di questa natura sono i terremoti che si provano di tempo in tempo nell' Italia settentrionale e nel resto dell' Europa. Il moto *succussorio* è più spaventoso che l'*ondulatorio;* ma il più terribile è il *moto vorticoso;* ed è facile intendere che non vi sieno edifizi solidi tanto da poter resistere a una scossa di tal genere. Allorquando il terremoto è semplicemente *ondulatorio,* le scosse paiono seguire una direzione costante per tutta la durata del fenomeno. Si sono immaginati vari istrumenti per riconoscere cotesta direzione; il più conveniente par quello adottato a Palermo dal professor Cacciatore; il quale consiste in un recipiente di forma emisferica, nel cui fondo si mette una certa quantità di mercurio; otto, sedici o anche trentadue orifizi equidistanti si aprono pochi centimetri sopra il livello del mercurio, e corrispondono ad altrettanti canaletti che si terminano ciascuno a un bicchierino. Si orienta lo stromento in modo che due degli orifizi opposti corrispondano al meridiano terrestre del luogo ove si fa l' osservazione; e allora se succede una scossa ondulatoria, parte del mercurio è cacciata in due bicchieri opposti, che indicano la direzione della scossa, mentre la quantità del mercurio cacciato può indicarne la forza relativa. Con tale *sismometro* si fanno osservazioni a Palermo sino dal 1818, e vi si è potuto riconoscere già che i due terzi almeno de'terremoti vi seguono la direzione est-ovest: che essi vengono cioè dall' Etna, e si propagano nella direzione opposta. Ne' giorni 9 febbraio, 30 giugno e 2 luglio del 1831 si sentirono a Palermo scosse vegnenti dal sud-ovest, dal punto cioè ove apparì negli ultimi di luglio l' isoletta vulcanica *Ferdinandea,* e si verificò poi che quelle tre scosse erano state più forti assai a Sciacca, cioè rimpetto alla futura isoletta. Queste due osservazioni indicano che le scosse partono alle volte da un punto centrale, e si propagano come si propagano le onde quando si fa cadere un sasso alla superficie di un' acqua tranquilla; e se si studiano le relazioni de'terremoti più conosciuti, si vedrà che tale circo-

stanza si verifica quasi ogni dove. Nel 1783 il terremoto di Calabria aveva per teatro principale quell' estremo spazio d' Italia che si estende dal Capo delle Armi sino ai golfi di Santa Eufemia e di Squillace, ed è quasi un' isola montuosa lunga 12 miriametri e larga tre o quattro, che il piano situato fra quei due golfi divide dai monti più settentrionali di Sila; la città d' Oppido, situata quasi nel centro di questa penisola, fu pure il centro dal quale parve partire la scossa del 5 febbraio, che in un raggio di 25 chilometri intorno alla città non lasciò pietra sopra pietra. Un po'più lungi gli effetti del terremoto furono minori, quantunque spaventosi ancora; e fino nelle isole di Lipari, dieci miriametri lungi da Oppido, si potè riconoscere che le scosse venivano da quello stesso centro.

In altri casi si è osservato che i terremoti seguono una direzione lineare parallela per lo più a quella delle catene di monti più vicine. Anche nel terremoto di Calabria la catena dell' Aspromonte parve influire sul fenomeno, giacchè la scossa del 7 febbraio, forte quasi quanto quella del 5, ebbe per centro Soriano; e quella de' 28 marzo, Girifalco; ora Girifalco, Soriano e Oppido sono situati sopra una linea diretta circa dal sud-sud-ovest al nord-nord-est e parallela alla direzione dell' Aspromonte.

All' incontro è rarissimo che i terremoti si propaghino attraverso una catena di monti. Nel 1828, le scosse che si sentirono dall' 8 al 10 ottobre a Genova e a Voghera andavano dal nord al sud, traversando gli Appennini verso la Bocchetta; ma conviene ricordarsi che la direzione nord-sud è quivi quasi un prolungamento dei monti della Corsica, prolungamento che sembra disegnato da una linea di eruzioni serpentinose. Pare si possa conchiudere da tutto ciò che i terremoti si propagano, come lo vuole l' Humboldt, secondo le diverse linee di frattura del suolo, sia che codeste fratture si diramino intorno ad un punto centrale, ovvero che sieno parallele ad una catena di monti, ovvero ancora che attraversino una simile catena.

Durante l'estate del 1846 si sentirono scosse più o meno gagliarde lungo una linea, che dalla Toscana andrebbe verso il nord-nord-ovest sino al Mare del Nord; il 29 luglio a sera vi fu terremoto da Coblenza fino a Magonza, a Metz e a Nancy. A Creuznach una prima scossa di un minuto secondo fu seguita da un secondo di riposo, poi da altra scossa di tre secondi; il moto era ondulatorio, pareva diretto dal nord-nord-ovest al sud-sud-est, ed era accompagnato da un rombo sensibilissimo. Nell'agosto furono sentite alcune scosse in Svizzeza, e particolarmente nel bacino del Lemano; ma assai più rovinose furono quelle che ebbero luogo in Toscana verso la metà del mese. In quella provincia si considerò come centro d'azione la terra di Orciano situata 30 chilometri al sud-sud-est di Pisa; la scossa principale fu il 14 agosto a ore 12 e minuti 55 di giorno, e durò 12 secondi: fu succussoria a Orciano, ondulatoria nella contrada adiacente fino a 40 chilometri, giacchè fu sentita a Livorno, a Pisa, a Lucca, a Firenze, a Siena, a Monte Cerboli; e parve che il moto irradiasse da Orciano con forza decrescente secondo le distanze. Nella parte centrale della regione agitata si osservò che le fabbriche situate sulle marne e sabbie terziarie furono quasi intieramente distrutte, mentre le terre di Rosignano, Santa Luce, Gabbro ec., che stanno sopra rocce solide, quali la serpentina e il macigno, non ebbero quasi a soffrire. Pare anzi che le rovine principali fossero dovute alla facilità colla quale si fesse il suolo subappennino, che forma le pendici de'colli pisani e livornesi, giacchè le case situate nelle pianure fra que'colli rimasero generalmente intatte; le sorgenti che scaturiscono fra gli strati marnosi cambiarono momentaneamente di luogo e di quantità d'acqua; mentre i soffioni d'acido borico di Monte Cerboli, che escono dal macigno, rimasero invariabili. A Orciano la scossa non fu preceduta da alcun rumore sotterraneo: fu un sol punto il sentire un colpo simile all'esplosione di una mina e vedere tutto il paese rovinato: ma a Lorenzana, a Lari, a Pisa, a Livorno, a Em-

poli, e perfino a Firenze, un rombo fortissimo precedette la scossa.

Aristotele, Plinio, Seneca credevano che le fontane, le caverne naturali, le cave di pietre, le cantine perfino potessero preservare dai terremoti gli edifizi vicini, e dicevano che i vapori compressi nell'interno della terra, dilatandosi in coteste cavità, perdevano la tensione necessaria per scuotere il suolo sovrapposto. Tale opinione è stata espressa di nuovo dal Toaldo, che scriveva nel 1770 che Udine andava esente dai terremoti, dacchè vi si erano aperti quattro pozzi profondi assai. Nel 1783, diceva Vivenzio che la città di Nola resistesse alle scosse perchè ricchissima di pozzi; e nel 1805 il Poli credeva che Napoli fosse andata salva da una distruzione totale, perchè fabbricata in gran parte sopra catacombe e antiche cave di pietra; senza questa circostanza avrebbe essa diviso la sorte di Avellino, Benevento e altre città vicine che rovinarono il 26 luglio. È cosa da notarsi che la stessa opinione sia sparsa in tutte le contrade esposte ai terremoti; in Persia si credette nel 1721 preservare la città di Tauris, collo scavarvi gran numero di pozzi; nel Perù ritiensi che Quito sia salvo dai terremoti, perchè il suolo vicino è frastagliato in mille modi da fessure profondissime; anche a San Domingo credesi che la conservazione della città dipenda dai pozzi che vi sono frequentissimi.

Allorquando i terremoti si fanno sentire contemporaneamente in Sicilia e in Calabria, anche la parte del suolo coperta dal mare che disgiunge le due contrade debb'essere scossa, e il moto dee estendersi naturalmente alle acque che la ricuoprono. Difatto sappiamo che nel 1783 le acque del Faro di Messina erano in uno stato d'agitazione continua. Gli Scillani, dopo una formidabile scossa sopravvenuta verso il mezzodì del 5 febbraio, si erano rifuggiti sul lido ove credevansi in salvo, quando alle ore 8 italiane della notte seguente insorta un'altra scossa fortissima, sollevò per sì gran modo le onde, che tutta coperse la spiaggia, e di mille e più uomini ivi attendati insieme

al principe stesso del luogo, neppur uno fu salvo; le onde furiose s'inoltrarono nello stretto, penetrarono fin dentro al porto di Messina, e per poco non affondarono i bastimenti ivi ancorati.

Quantunque il terremoto del 1783 in Calabria non avesse grandissima estensione, ne furono però osservati molto meglio tutti gli effetti, quelli principalmente che persistettero dopo il fenomeno, e che modificarono in modo permanente la superficie del suolo. Gli Accademici mandati da Napoli per esaminare la contrada, trovarono che in molti luoghi il suolo presentava fessure profondissime, e che talvolta una delle pareti della fessura era discesa di due o tre metri relativamente all'altra, producendo così un vero spostamento del suolo. A Ierocarne le fessure parevano irradiare intorno a un punto centrale. Su un colle presso Oppido vedeasi una voragine lunga 160 metri e profonda 65; a Plaisano un burrone lungo 1500 metri, largo 35 e profondo 10^m. Presso Seminara l'acqua sgorgò dal fondo d'una fessura, e si formò un lago di 180,000 metri quadrati e profondo 20 metri. Al dire di Vivenzio, il numero dei laghi formatisi in Calabria fu di cinquanta. Alcuni di cotesti laghi erano prodotti dalla caduta delle balze laterali delle valli che facevano argine alle acque. A Scilla le balze in riva al mare furono rovesciate per una lunghezza di 1500 metri.

I guasti prodotti in Calabria nel 1783 sono per la maggior parte intieramente scomparsi oggidì; ma quelle fessure delle quali una parete era sdrucciolata lungo l'altra, ci provano che i terremoti possono cangiare il livello relativo di alcuni punti del suolo, e produrre così modificazioni permanenti nella scorza del globo. A Polistena, a Terranuova cotesti spostamenti erano di pochi metri, ma bastano per farci capire che terremoti più energici ne produrrebbero de' maggiori.

Nelle regioni lontane dai vulcani le modificazioni permanenti prodotte dai terremoti si possono studiare facilmente dopo finite le scosse; ma è assai più difficile il sapere ciò che si passa durante i terremoti nel centro dell'azione vul-

canica, laddove essa cerca più particolarmente di sfogarsi. Il professore Pilla ebbe campo, anni sono, di fare nel cratere istesso del Vesuvio osservazioni tanto più preziose quanto più rare; ed ecco alcuni estratti dello *Spettatore del Vesuvio* da esso pubblicato, che possono dare un'idea delle modificazioni che subisce quel cratere fra l'una e l'altra eruzione: » Nell'interno del cratere vedeasi nel luglio 1832 un cono vulcanico tutto intorno isolato e ritto a segno da essere inaccessibile nella sua sommità; la sua parte centrale era composta d'una massa di lava litoidea affatto compatta; il suo vertice senza bocca alcuna; questo cono era sorto entro il corto giro d'un anno o poco più. Qual era il modo di concepire la sua formazione? La pasta della lava sollevata dagli agenti sotterranei, allorchè conservava un certo grado di mollezza, aveva subito preso consistenza, ed aveva ritenuta la forma d'un'eminenza conica..... Vedeasi nel tavolato una magnifica e ben lunga squarciatura di larghezza di otto e più metri e altrettanti di profondità, ed era fatta in tal guisa che i suoi margini molto sollevati potevano rassomigliarsi agli argini artificiali d'un fiume. La lunghezza era di 70 metri e più. Vedeansi le pareti della squarciatura costituite da letti di lava litoidea di circa un metro di potenza, orizzontali e per lungo tratto paralleli; questi letti alternavano a due ed anche a tre riprese con altri letti presso a poco d'egual potenza, composti d'un agglomerato di scorie, di rottami di lave e di lapilli; gettando lo sguardo nell'interno della squarciatura e volgendolo poi nell'interno delle pareti del gran cratere, si riconoscea una certa analogia di struttura geognostica..... Il 9 agosto il tavolato del cratere si era sollevato e si era messo a livello col ciglio. La sua superficie componevasi d'una corteccia di lava attraversata da numerose fenditure, attraverso le quali miravasi la parte della lava rovente a tre decimetri circa di profondità..... Il 14 agosto la massa della lava che costituiva il tavolato appariva tutta screpolata, simile, se così possiam dire, alla pasta del pane in fermentazione.

» Il 12 gennaio 1833 una gran porzione del tavolato del cratere era sollevata e diruta in guisa che parea vedere una caverna di figura oblunga, la cui volta assai inarcata fosse caduta per metà nella direzione della lunghezza, rimanendo l'altra metà in sito. L'intumescenza del luglio dell'anno precedente aveva il 12 gennaio una lunghezza di 32 metri, 10 di larghezza e 6 di altezza; tutta la schiena era attraversata da una grandiosa e profonda squarciatura. Per esprimere la struttura, s'immagini un piano orizzontale composto di due o tre strati di lave sovrapposti: s'immagini poi un'energica forza impellente dal disotto di questo piano in direzione d'una linea longitudinale; è facile il comprendere che gli strati sono da pria sollevati, e che il suolo, di piano che era, diviene gibboso; continuando la stessa forza a spingere quegli strati, essi sono obbligati a fratturarsi, formandosi una squarciatura nella direzione della linea nella quale ha agito la potenza sotterranea; continuando sempre più l'urto, le teste degli strati fratturati, che costituiscono i margini della fenditura, si allontanano fra di loro, si rialzano, mentre la fenditura si allarga; proseguendo ancora il sospingimento, i margini anzidetti si sollevano in proporzione, e la fenditura nella stessa proporzione ancora si aumenta; ne risulta infine che quegli strati, che prima in istato d'integrità giacevano in piano orizzontale, rotti che sono si riducono in una posizione inclinata e quasi verticale, sì dall'uno che dall'altro lato.

» Il 2 giugno 1833 il tavolato del cratere erasi squarciato per dare sfogo ad un torrente di lava, e accanto al nuovo orifizio vedevasi una tumefazione del suolo di figura longitudinale, che si estendeva per circa 10 metri.

» Il 21 marzo 1834 una serie di otto o dieci piccoli coni discorreano dall'est all'ovest, perfettamente allineati fra di loro e distanti l'uno dall'altro circa sei metri. Parallelamente alla linea di questi coni sorgeva una specie, dirò così, di diga, alta ne' suoi punti più prominenti circa dieci o quindici metri. Che tal cangiamento avvenuto nel tavolato fosse

stato l' effetto dell' azione impulsiva de' coni il mostrava chiaramente il modo di costituzione della diga; era questa conformata in modo che terminava a pareti verticali dirimpetto alla linea de' coni ed a pendio dolcemente declive nel lato opposto; la sua cresta finiva con orlo acuto e con punte sporgenti; le pareti verticali erano composte di letti qua e là rotti e sconnessi di lava litoidea, alquanto cellulosa ed imperfettamente prismata, non che di banchi di scorie e di sabbia; i quali letti avevano una sensibile inclinazione nel verso medesimo del pendio della diga. Quanto non era prezioso questo fatto per que' geologi che sostengono la teorica del sollevamento de' terreni! Una serie di vulcanetti tutti in azione e in linea perfettamente retta; lungo questa linea, ed a poca distanza, un suolo di recente sollevato a pareti verticali dirimpetto ai coni, a pendio dolce nella parte opposta; non indicava questo modo di costituzione che quel sollevamento del suolo andava dovuto all'azione vulcanica, di cui i piccoli coni erano gli spiragli? — 7 giugno 1834. Appiè della punta del Palo squarciatosi il fondo del cratere, dava fuori una corrente di fuoco; il punto di scaturigine di questa corrente era sollevato da una prominenza fenduta. Dirimpetto alla punta di Torre Annunziata vedeasi incavata sul fondo del cratere un' ampia caverna con larga apertura, simile all' ingresso di una grotta; quella caverna era stata sollevata dallo sgorgo d' una corrente di lava già spenta e fermata. » Dalle osservazioni dunque fatte nel fondo del cratere del Vesuvio appare evidentemente che la forza interna che fa traballare il suolo delle regioni circonvicine, squarcia e solleva in parte il suolo del cratere medesimo; quest' azione va talvolta tanto oltre che *prima delle eruzioni* si vede sino da Napoli comparire al disopra degli orli del cratere la cima d' un cono *formatosi pel sollevamento del suolo.* Così avveniva appunto nel febbraio del 1845 per quanto annunziavano lettere scritte da quella città. Questi fatti debbonsi tenere in gran conto perchè l' origine de' coni interni ci dovrà guidare necessaria-

mente quando vorremo spiegare il modo nel quale si formarono il cono che porta il cratere e il cono maggiore della Somma, le cui rovine paiono servire di base a quello e fargli corona.

Il professor Pilla citato di sopra ci darà una viva descrizione dei fenomeni che accompagnano le eruzioni dei vulcani, colla narrazione di quella del 1833, ove troveremo ancora le ragioni per le quali egli pensa, le fiamme accompagnar più sovente che fino a lui non si credesse, quei maestosi fenomeni.

« Nella notte del 2 giugno 1833 io era nel cratere del Vesuvio a fine di osservare i fenomeni d'un'eruzione, la quale volgeva al suo termine. Sorgeva allora in mezzo al cratere un cono di scorie, e sopra il suo vertice era aperta una gran voragine in forma d'imbuto, dal fondo della quale avvenivano le esplosioni che succedeano nell'intervallo di tre o quattro minuti. Questa avventurosa occasione fece sì ch'io potei ascendere sull'orlo del cono. L'interno della voragine era in gran parte sgombro di fumo, e solo qualche poco in forma di filo alzavasi da punti diversi delle pareti; questa congiuntura mi concedea di vedere quanto accadeva nel cratere. La bocca era aperta alla profondità di circa 80 metri dal luogo dove io la guardava; la sua circonferenza era presso a poco di 20 metri; tutto il suo interno vedeasi arroventato. Un gran rumore sotterraneo ed una scossa violenta del cono annunziavano l'imminenza delle esplosioni: subito dopo la bocca si apriva e scoppiava con un rumore simile a quello di una scarica di cannone, ed escivane con gran violenza una colonna di fumo nero e fuliginoso, al quale tenea dietro con la rapidità del fulmine un enorme torrente di sostanze gassose infiammate. La fiamma si alzava 4 o 5 metri, e di poi spariva fra vortici di fumo, per modo che una persona, la quale avesse tenuto l'occhio a livello dell'orlo della voragine, non avrebbe potuto vederla; la fiamma da me osservata aveva un color rosso violetto ben distinto, e vedeasi aperta-

mente che il gas che la produceva s'infiammava in contatto dell'aria, perocchè esso era infiammato solamente nella circonferenza della colonna, e nell'interno era oscuro, mostrando in grande quello che la fiamma d'una lampada fa vedere in piccolo. Di poi che l'esplosione era finita, rimaneano in fondo della voragine alcune grosse e separate falde d'una fiamma pittoresca, le quali lentamente movendosi d'intorno alla bocca, lambivano le pareti dell'imbuto a quel modo che vedesi la fiamma dell'alcool bruciare dentro un vasello; allora assai bene distingueasi il suo color violetto. Queste azioni erano accompagnate da un odore poco distinto di gas idrosolforico.....

» Il 7 giugno del 1834 dai piccoli coni del fondo del cratere escivano fuora sostanze gassose e vapori; e vaghe fiammelle, le quali col favore della notte si rendeano bene visibili; la loro lunghezza era di 8 o 12 centimetri e il diametro alla base di 4 centimetri; bruciavano con fiamma verdiccia, e quel colore derivava certamente dal cloruro di rame ch'era alla sostanza gassosa associato. Il fumo che spicciava dagli orifizi de' coni aveva un odore insopportabile d'acido idroclorico, e non lasciava sentire il gas idrogeno solforato.

» Mi accadde ancora di vedere di bellissime fiamme nell'eruzione d'agosto 1834; il monte erasi crepato nella sua base orientale, e dava fuori una gran corrente di lava; intorno al luogo ove scaturiva erano dodici piccoli coni, uno de' quali che era in maggiore attività degli altri, cacciava dalla sua bocca insieme con una gran quantità di fumo e molte pietre roventi, una fiamma viva di color rosso candescente, che esciva fuori con molta violenza, ed elevavasi fino all'altezza di tre metri. Il suo getto era continuo a guisa della fiamma che vedesi uscire da un alto forno animato da mantici. Il fumo era carico d'acido idroclorico. Queste tre volte solamente ho avuto la sorte di vedere al Vesuvio delle fiamme in una maniera ben distinta. »

Tuttavia crede il professore Pilla « che le esplosioni dei vulcani sono costantemente accompagnate da fiamme, e che

se finora si è negata la manifestazione di questo fenomeno, ciò deriva dalle grandi difficoltà di poter osservare da vicino le esplosioni; ed allorquando le sono guardate lontano dalla bocca in azione, le fiamme o sono nascoste dalle pareti di scorie, onde le dette bocche si circondano, ovvero nell'innalzarsi spariscono in mezzo al fumo ed ai getti di pietre. »

Quanto alla produzione di codeste fiamme, crede il Pilla che esse provengano dalla combustione del gas idrogeno o semplice o combinato collo zolfo. Anche l'azoto abbonda spesso nelle eruzioni vulcaniche; ma tale gas è forse soltanto un residuo della combustione che vi si opera a spese dell'ossigeno dell'aria atmosferica.

Le sostanze gassose che si manifestano ne' vulcani, variano spesso secondo le epoche d'una stessa eruzione. Lo zolfo, per esempio, è abbondantissimo verso la fine delle eruzioni, e molti crateri diventano solfatare quando il vulcano è in istato di riposo. Che le solfatare sieno vulcani in riposo, ne abbiamo la prova nelle eruzioni vulcaniche prodottesi a varie epoche nelle solfatare delle Antille; nel 1812 in quella di San Vincenzo, nel 1776 in quella di Santa Lucia ec.

La solfatara di Pozzuoli è descritta come in istato di riposo sino dai tempi di Strabone, pure la natura delle sostanze che la compongono e la forma del suo cratere non lasciano dubitare che essa sia un vulcano semispento. Pare inoltre che nel 1198, la solfatara abbia avuto un'eruzione, della quale troverebbesi oggidì la traccia in una corrente di lava scoriacea che ha ricoperto il tufo vulcanico vicino. Le rocce del cratere sono degradate continuamente dai gas che le traversano, e il Breislach credeva poter presagire che nel periodo di alcuni secoli, questo cratere sarà in gran parte distrutto. « Sulle pareti interne delle fenditure per le quali passa il gas idrogeno solforato animato da molto calore, non si osserva alcun fenomeno; quando però giunge a mescolarsi coll'aria atmosferica, se il di lui calore è molto forte, allora

incominciano a comparire sulla superficie del foro alcune goccioline d'acqua, le quali a poco a poco s'ingrossano acquistando una forma allungata. Osservandole sino dal primo momento della loro nascita vi si veggono alcuni atomi d'un polviglio giallo, i quali divengono più numerosi secondo che la goccia diviene più grande. Tali atomi gialli sono particelle di zolfo, le quali per qualche tempo si muovono con un moto vorticoso, e di quando in quando taluna se ne separa per attaccarsi al punto da cui pende la goccia, dove si formano dei filamenti di zolfo. Se poi l'idrogeno solforato non è accompagnato da molto calore, allora non comparisce acqua nè zolfo, ma pare che si produca l'acido solforico, e le pareti del luogo nel quale si diffonde l'emanazione, si vestono di fioriture saline, cioè di solfato di allumina, di ferro e di calce, sostanze prodotte dalla combinazione dell'acido solforico colle terre contenute nelle materie vulcaniche. Abbiamo così degli esempi di zolfi e gessi generati per mezzo dell'idrogeno solforato. » I vapori d'acqua poi che servono di veicolo all'idrogeno solforato sono talmente abbondanti, che il Breislack ricavava giornalmente da una sola fumarola circa tremila litri d'acqua.

L'acido carbonico, che è raro ne' prodotti gassosi de' vulcani in piena attività, diviene abbondantissimo invece, verso il finire delle eruzioni. Breislack avendo esaminate le *mofete* (esalazioni mefitiche passeggere che compariscono in diversi luoghi vicini ai vulcani) che si formarono presso il Vesuvio dopo l'eruzione del 1794, le trovò composte d'acido carbonico, di azoto, con qualche mescolanza d'acido solforico; anche nel 1822 molte grotte e cantine delle adiacenze del Vesuvio erano divenute vere mofete. Il Monticelli verificò che l'acido carbonico cominciava a manifestarsi all'altezza di tre decimetri circa sopra il suolo delle cantine, si elevava in seguito poco a poco fino alla volta, e in alcuni luoghi usciva fuori delle porte; infestando l'aria esterna per circa tre metri all'intorno. Ne' sotterranei in cui era minore lo sviluppo

del gas, esso si fermava all'altezza di tre decimetri, mentre il resto dell'aria continuava ad essere respirabile.

Oltre a queste mofete passeggere sonovi luoghi nelle vicinanze dei vulcani, dai quali l'acido carbonico si svolge perennemente da secoli e secoli. La *Grotta del cane* fra Napoli e Pozzuoli è la più celebre di codeste sorgenti di gas; essa è situata nella parte sud-est del lago d'Agnano e vicina alla sua sponda; la lunghezza ne è di quattro metri circa, e la larghezza un po' minore di due. L'altezza sino alla quale vi sale l'acido carbonico, varia secondo lo stato dell'atmosfera; l'altezza media però si può stabilire a venti centimetri. Il suolo della grotta essendo inclinato verso la porta, una gran parte del vapore scende ed esce lambendo la superficie del suolo. Dietro l'analisi del Breislack, l'aria della *grotta del cane* componesi di 0,50 di azoto, 0,40 di acido carbonico; e 0,10 di ossigeno.

Le emanazioni d'acido carbonico sono più copiose assai nelle vicinanze de' vulcani spenti intieramente, quali sono in Francia i vulcani dell'Alvergna, e in Germania quelli delle rive del Reno, fra Coblenza e Colonia. Secondo i calcoli del professore Bischoff, la quantità di quell'acido che si versa annualmente nell'atmosfera, nelle sole vicinanze del lago di Laach, sarebbe di ottanta milioni di metri cubici.

I vapori che sgorgano dai vulcani al principiare delle eruzioni si condensano in nuvole, e producono copiosi scrosci d'acqua, la quale mescolata alle sostanze incoerenti che coprono le cime dei vulcani, forma talvolta torrenti di fango che devastano le campagne adiacenti. Il Breislack, che trovavasi sul Vesuvio nell'eruzione del 1794, riconobbe che tale era la vera origine de' fiumi di fango che si diceva in Napoli essere usciti dalla bocca del cratere. « Nel marzo 1755, i torrenti infuocati usciti dal cratere dell'Etna cadendo sopra gli enormi ammassi di neve che coprivano la montagna, e molto più quelle alte vette, ne disfecero un'immensa quantità, che in furiosi torrenti precipitandosi per le alpestri balze

della valle *del Trifoglietto* e per il dorso pendente di quei luoghi alti orientali corsero verso il basso, devastando e strascinando tutto sino a più di dodici chilometri di distanza. Di là poi venuti nelle falde meno inclinate e nei piani inferiori, perdendo la loro velocità si dispersero e divisero gradatamente, depositando le arene, le scorie e le masse di lave che avevano condotto dai luoghi superiori. Anche nel settembre 1761, pioggie dirotte cadute sull'Etna produssero danni immensi verso il basso della montagna; in Acicatena fu spiantata una gran parte di case con la morte di 60 abitanti. »

Oltre a frantumi di roccie vulcaniche d'ogni volume, citansi spesso frammenti di tutt'altra natura che sarebbero stati anch' essi lanciati dai vulcani, misti a sabbie ed a lapilli. « Il Vesuvio si distingue, dice il prof. Scacchi, per la gran quantità di diverse rocce in parte calcaree ed in parte composte di silicati con tessitura cristallina, da esso rigettate, e tra queste voglionsi pure comprendere taluni massi che contengono avanzi di corpi organici. » Tuttavia egli soggiunge poco dopo che cotesti frammenti appartengono alle eruzioni antiche del monte Somma, e non a quelle moderne del Vesuvio, fra i prodotti delle quali non sonosi viste mai, che si sappia, altre rocce che le vulcaniche. Che i vulcani possano strappare dalle viscere della terra e rigettare coi prodotti del fuoco, frammenti delle rocce nelle quali si è aperta la comunicazione coll'interno della terra, è cosa indubitabile, ma quando tra i frammenti calcarei che si dicono rigettati dal Vesuvio se ne trovano, come è successo al generale La Marmora, di quelli ai quali sono aderenti serpule analoghe a quelle che vivono in oggi nel golfo di Napoli, si può essere certi che quei frammenti, se sono stati rigettati dall'interno, lo sono stati ad una tutt'altra epoca che quella che si vorrebbe loro assegnare, giacchè nessuno vorrà supporre che le serpule che trovansi su quei frammenti sieno state esposte al grado di calore che fonde le lave senza

che il carbonato di calce che ne costituisce il guscio fosse decomposto.

Le sostanze incoerenti lanciate dai vulcani presentano di giorno l'aspetto di nuvole di fumo più o meno dense, ma la notte credesi spesso vedere colonne di fuoco lanciate dal cratere: e chi mira da Napoli le eruzioni del Vesuvio, o da Catania quelle dell'Etna, non dubita che ne escano allora vere fiamme; tale apparenza però è fallace, e dovuta solo alla riverberazione delle lave incandescenti contenute nel cratere sulla parte inferiore della nuvola di ceneri. Le esplosioni che cacciano in alto le ceneri e le sabbie si ripetono più o meno frequentemente, secondo lo stato del vulcano; se frequenti, l'effetto ne è minore; se rare, la tensione dei vapori che le producono essendo maggiore, maggiore è pure la quantità delle materie rigettate e l'altezza alla quale sono portate. Quando i vulcani sono stati lungo tempo in istato di riposo, la loro prima esplosione è terribile. Così successe appunto nella prima eruzione del Vesuvio descritta da Plinio il giovine, nella sua lettera a Tacito: « Una nuvola immensa ergevasi sul monte, e dilatandosi, la sua sommità prendeva la forma d'un pino, giacchè dalla cima d'una colonna altissima figurante il tronco, spandevasi un'ombrella orizzontale, quando scemando la forza di proiezione e vincendola il peso delle materie, queste si dilatavano d'ogni intorno per ricadere sulle falde del monte. » Anche l'eruzione del 1794 che produsse una quantità sì spaventevole di ceneri e di sabbie era stata preceduta da due anni d'un riposo assoluto, durante i quali il Vesuvio non aveva mai esalato neppure una traccia di fumo.

I vulcani accumulano talvolta intorno ai loro orifizii quantità considerevoli di tutte coteste materie incoerenti; e ne fu un bell'esempio quell'isola *Ferdinandea,* che apparve nel 1831 sulle coste della Sicilia, a mezza distanza fra Sciacca e la Pantalleria, in un punto ove il mare era prima profondo di 180 metri. Fino dal 10 luglio erasi veduto in quel punto

sorgere dal mare una colonna di fumo alta seicento metri: il 18 alzavasi quattro metri fuori dell'acqua un'isoletta, nel cui centro era un cratere dal quale svolgeansi vapori abbondantissimi; il mare all'intorno era coperto di ceneri e di pesci morti. Visitata dal professore Hoffmann il 24, l'isola aveva fra 20 e 30 metri d'altezza, 1200 di circonferenza; il 5 agosto il dottore Davy la trovò alta più di 70 metri con cinque chilometri di circuito; il cratere continuava a gittare nuove sabbie, e vedevansi di tratto in tratto colonne di densissimo fumo nero alzarsi fino a mille metri. Tuttavia l'azione delle onde principiava fin d'allora a demolire le spiagge dell'isola, e ne' primi giorni di settembre il capitano inglese Woodhouse trovò che l'isola non aveva più che 900 metri di circuito; il diametro del cratere misurato allora, si trovò essere circa di ottanta metri. Il 29 settembre, il professore Constant-Prevost trovò la circonferenza dell'isola ridotta a 700 metri; il suolo ne era composto per intiero di sostanze incoerenti d'ogni dimensione, dalle ceneri quasi impalpabili sino a frammenti della grossezza del capo; le spiagge erano rose dalle onde a segno di presentare balze verticali. Al finire d'ottobre non rimaneva più alcuna traccia del cratere, e l'isola intiera era ridotta a un monticello di ceneri e sabbie, che scomparve poi intieramente prima del finire dell'anno. Nel 1811 era comparsa presso le Azorre un'isola analoga alla Ferdinandea che ricevette il nome di *Sabrina;* composta come l'altra di ceneri e sabbie: ebbe anch'essa la breve esistenza di pochi mesi. I coni avventizii che si formano intorno agli orifizii, dai quali nascono le eruzioni laterali, sono composti anch'essi di sole materie incoerenti. Sulle falde dell'Etna, per esempio, il monte Rosso che si alza di 150 metri sopra una base del diametro d'un chilometro, è composto per intiero di scorie diverse e di arena, nella quale sono disseminati cristalli di pirosseno in numero infinito.

I vulcani dunque formano talvolta intorno al loro orifizio

monti composti di sostanze incoerenti; ma non si deve però conchiudere che le sabbie, le ceneri, le scorie compongano da sole i monti vulcanici, come il Dolomieu voleva crederlo dell'Etna. Il professore Mario Gemellaro fece scavare nel 1807 il suolo del *piano arenoso* alla cima di quel vulcano, per iscoprire la base della torre detta *del Filosofo*, e riconobbe che i fondamenti della torre erano sotterrati di 2^m 75 nella sabbia; ora supponendo che nell'edificare la torre si sia scavato il suolo di 1^m 25, resterebbe solo 1^m 50 di sabbie che sarebbero state rigettate dall'Etna dopo la costruzione di quel monumento; e siccome tal costruzione è certo anteriore all'invasione dei barbari, si può conchiudere che le sabbie che cadono sul piano arenoso vi alzano il suolo d'un millimetro all'anno incirca, ossia che le eruzioni dell'Etna producono intorno al cratere un effetto minore di quello prodotto dalle piene del Nilo sul suolo dell'Egitto.

Allorquando si può osservare l'interno d'un cratere in eruzione vedevisi una materia fusa incandescente simile in tutto ai metalli dei nostri forni fusorii; la lava gorgoglia con violenza, e di quando in quando s'innalzano bolle immense di vapori, che scoppiando, gettano sino ad una certa altezza una parte delle materie, che poi ricadono nel bagno in fusione. Spallanzani salito nel 1788 sugli orli del cratere dell'Etna, vedeva in una voragine che si apriva nel piano quasi orizzontale del fondo di quel cratere « una liquida infocata materia, che faceva un continuo ma lievissimo ondeggiare, bollire, aggirarsi, ascendere e discendere, senza però spandersi mai sul piano; le pietre che si facevano cadere su quella liquida lava facevan sentire quel rumore che cagionato avrebbero urtando su di una pasta solidetta e tenace. »

A Stromboli, lo stesso dotto osservatore ci dipinge il cratere riempito fino ad una certa altezza d'una liquida materia infuocata emulante il bronzo fuso, e che altro non è che la squagliata lava, la quale scorgesi agitata da due sensibilissimi moti; l'uno vorticoso, tumultuario, intestino, l'altro

all'insù impellente la liquefatta materia, e questo, dice lo Spallanzani, meritava la più esatta attenzione. « La lava viene innalzata quando più e quando meno rapidamente, dentro al cratere, e giunta alla distanza di otto o dieci metri dal superior lembo, fa sentir di presente uno scoppio non dissomigliante ad un brevissimo colpo di tuono, e in quel momento una porzione di lava in mille brani divisa, con indicibil prestezza è in alto lanciata con profluvio di fumo, di faville, di arena. Qualche istante prima dello scoppio, la superficie della lava si gonfia in capaci bolle, taluna delle quali ha il diametro di più d'un metro, e queste bolle poco appresso si rompono, e nell'atto della rottura generasi la detonazione e la grandinata. Seguita l'esplosione, la lava dentro al cratere si abbassa, ma da indi a poco siccome prima rialzasi, nascono novelli tumori, novelle rotture, e quindi nuove esplosioni. Abbassandosi la lava, poco o nulla strepita, ma quando sollevasi, e sopratutto comincia a dilatarsi in bolle, fa sentire in grande quel rumore che manda fuori un liquido che bolle dirottamente dentro d'un vaso..... Ogni getto per quantunque piccolo, non solo non va mai scompagnato da esplosione, ma è a lei proporzionato nell'intensità. Ne' getti mezzani e piccoli, le pietre ricadono nella voragine, e nella collisione contro la fluida lava rendono un suono analogo a quello delle percosse di assai bastoni su l'acqua. Ma nelle massime si riversano sempre moltissime pietre fuori della bocca. La lava del cratere, o s'alzi o si abbassi, poco fumica; ma grandemente allorchè scoppia, ed è dalle rotture di lei che scappa il fumo, ma questo quasi del tutto svanisce finito lo scoppio. Atteso il vicendevole alzamento e abbassamento della lava nel cratere, secondochè ella gonfia e disenfiasi, il vuoto di detto cratere non è costante; nel primo caso sembra essere otto o dieci metri profondo, e nel secondo quindici o sedici; quindi il sollevamento più grande della lava pare che sia di sei o sette metri. »

Qui conviene ricordare che il vulcano di Stromboli, nel

quale la lava si alza quasi perennemente sino all'orlo del cratere, è alto soli 900 metri; duemila metri meno dell'Etna, ove la lava giunge solo nei momenti rarissimi de' parossismi più energici.

Quantunque prodigiosa sia la forza d'espansione de' fluidi elastici rinchiusi nel gran laboratorio vulcanico, tal forza però non pare bastante per portare la lava sino all'altezza di più di due o tremila metri. La struttura poi de' monti vulcanici non offre tal solidità da resistere al peso d'una colonna sì alta di roccie fuse; la pressione laterale cagiona allora nel monte fessure, dalle quali sfogasi più facilmente l'attività interna, e tali fessure precedono anche l'emissione delle materie incoerenti dalla cima del vulcano. Nel 1794 per esempio le lave del Vesuvio escirono principalmente da una fessura lunga circa mille metri che si formò nel fianco sud-ovest del vulcano; e solo « quando fu cessato lo sgorgo di quella lava, incominciarono le eruzioni di materie distaccate dal vertice, le quali proseguirono senza interruzione per molti giorni. » Nel 1669, in seguito ai terremoti che distrussero intieramente il villaggio di Nicolosi, si aprì nella notte del 10 all'11 marzo, una fessura « che cominciava dal piano di San Lio e andava a terminare nell'alto dell'Etna a monte Frumento, un chilometro e mezzo più basso della cima. Era quindi nella direzione dal sud al nord; aveva diciotto chilometri di lunghezza e due metri di larghezza; ma non poteva vedersene la profondità. »

Il 17 novembre 1843 si aprirono con terremoto e romore sotterraneo, sul pendio occidentale dell'Etna, quindici orifizii in linea retta, che gittarono ceneri e scorie; dieci di quegli orifizii erano così vicini, che la pressione interna della lava li ridusse ben presto ad una sola fessura lunga trecento metri e larga circa quindici. Da questa fessura sgorgò il torrente infuocato, che si precipitò in poche ore sino ai boschi d'Adernò e di Maletto. Il 24 novembre si aprì una seconda fessura sulla pendice settentrionale della montagna, e

ne uscì pure una corrente di lava. Le due fessure sono indicate nella pianta mandata dal professore Carlo Gemellaro al professore Leonhard, e vi si vede che tutte e due sono dirette verso l'apice del vulcano.

Quando si aprono tali crepature, il vulcano pare cedere alla pressione interna, e si spacca seguendo un piano verticale che passa per l'asse del monte; se si producono più fessure, come all'Etna nel 1843, esse irradiano tutte dall'apice del monte verso la circonferenza della base, appunto come vediamo spaccarsi una lastra di vetro percossa con violenza in un punto qualunque. Appena aperte tali fessure, la colonna di lava vi penetra lateralmente, e giunge così sino alla pendice del monte, d'onde sgorga poi per riversarsi sulle parti più basse, producendo tutti quei fenomeni che accompagnano le eruzioni del cratere principale; colonne di fumo e vapori precedono l'arrivo della lava; ceneri, sabbie e scorie si accumulano presso l'orifizio, e formano così un piccolo cono, dal quale esce poi la lava. Le pendici del Vesuvio, e più ancora quelle dell'Etna, sono coperte di tali coni, dei quali si conosce il giorno della formazione. I monti Rossi per esempio indicano l'origine della lava che nel 1669 si fermò contro le mura di Catania. I quattro coni che dominano Torre del Greco e sono in linea retta colla cima del Vesuvio, si formarono nella notte del 15 giugno 1794. Cotesti coni si produssero evidentemente lungo una medesima fessura, ma non tutti nello stesso momento; si vedono per lo più le eruzioni laterali, dopo aver prodotto un cono e una corrente di lava, cambiare di sede e portarsi in un punto meno elevato; come se la fessura si fosse dilatata col continuo premere dell'azione interna; sorge allora un nuovo cono situato in linea retta col primo e colla cima del monte, e l'eruzione cessa sul punto che sino allora serviva di sfogo alla lava. Tali cambiamenti succedono sino quattro o cinque volte in uno stesso parossismo dei vulcani, e si vedono allora altrettanti coni parassitici, tutti in linea retta, segnare dopo

l'eruzione, i punti della fessura dai quali si è sfogata successivamente l'azione vulcanica. Il professore Mario Gemellaro ha osservato esservi una relazione particolare fra le eruzioni che si producono su diversi punti d'una stessa fessura: la violenza interna aumenta quando si abbassa il punto dell'eruzione, dimodochè le sabbie gittate dai varii orifizii s'innalzano sino alla stessa altezza assoluta, come se il fenomeno fosse determinato sempre da una pressione d'ugual forza.

Quando la lava si è fatta strada dalle fessure laterali dei vulcani, trovasi, finita l'eruzione, che la parte più bassa della fessura è riempita della sostanza istessa della lava divenuta compatta nel raffreddarsi, ed ha prodotto così un *filone* o *dicca*, cioè una massa minerale di forma schiacciata in posizione presso che verticale, che sembra *tagliare* le rocce preesistenti nelle quali è incassata. La parte superficiale poi della fessura è piena di scorie; o talvolta rimasta quasi vuota, offre caverne più o meno spaziose, quale quella detta de' *Palombi* sulle pendici dell'Etna presso Nicolosi. Chi visita l'interno di questa, credesi trasportato nell'interno d'una miniera abbandonata dopo che se n'è cavato tutto il minerale, e così debb'essere, giacchè i filoni metalliferi sono anch'essi un prodotto della vulcanicità quale la definisce Humboldt.

La storia dell'Etna ricorda ogni tratto l'aprirsi di fessure analoghe alla grotta dei Palombi. Nel 1832, per esempio, le lave scaturirono successivamente da tre orifizii situati, il primo ai piedi del cono del cratere, il secondo all'orlo del piano del lago, il terzo al confine fra le regioni *nemorosa* e *deserta*, e il signor Mario Gemellaro ne conchiudeva che erasi aperta fra questi punti una fessura che, prolungata, passava per l'asse del cratere. Un'altra fessura contemporanea si dirigeva dalla cima dell'Etna verso il sud-26°-est, ed il signor E. di Beaumont ne conchiudeva, che anche nell'eruzione del 1832, la massa dell'Etna era stata screpolata da fessure irradianti intorno all'asse della montagna.

Digitized by Google

Allorchè la lava sgorga dal suolo, sia che essa trabocchi dalla cima del cratere, sia che penetri dalle fessure sino alle pendici del vulcano, essa presenta l'aspetto d'una corrente di fuoco che scende sul fianco del monte con moto più o meno rapido, secondo il grado della fluidità delle materie fuse che la compongono, secondo l'inclinazione del suolo e secondo la pressione che prova dalla nuova materia incandescente che segue a sgorgare dall'interno del suolo. L'influenza di circostanze così variate fa sì che alle volte le lave si muovono colla celerità d'un torrente, mentre altrove non avanzano se non di pochi passi in un giorno. Spallanzani cita una corrente del Vesuvio che avanzava, sotto gli occhi suoi, di sei o sette metri ogni minuto. All'Etna, le lave percorrono spesso tre e quattrocento metri all'ora, mentre una corrente che nel 1614 scendeva verso Randazzo, impiegò 10 anni a percorrere lo spazio di tre chilometri. Nell'eruzione del 1794, la lava sgorgata alle undici di sera a' piedi del cono terminale del Vesuvio aveva già seppellito la Torre del Greco alle cinque del mattino seguente; aveva percorso così in sei ore lo spazio di sei chilometri e mezzo. In generale però le correnti di lava si avanzano lentamente, avviluppate di giorno da una nuvola di vapori, mentre la notte credesi vedere un vero fiume di fuoco. Una parte della superficie se ne consolida in generale assai presto, in modo da formare come un ponte, sul quale si può attraversare la corrente, mentre dalle crepature si vede avanzare ancora la massa liquida interna. A una certa distanza dal punto ove sgorgano le correnti di lava la superficie già raffreddata ne consiste per lo più in un ammasso irregolare di scorie e frammenti di lava indurita, simili alle zolle de' campi quando sono state smosse dall'aratro, ma d'un volume assai maggiore; giacchè spesso cotesti frammenti di lava hanno più metri cubici. Anche la parte della corrente che trovasi in contatto col suolo si consolida presto assai in frammenti analoghi a quelli della superficie, in modo che se la pendenza del suolo non

è troppo ripida, se non oltrepassa i due o tre gradi, la lava scende fra due letti di scorie; anche la parte anteriore della corrente in allora è indurita e screpolata, onde la lava non può progredire se non rovesciando il muro di scorie che la precede, e coteste scorie, rotolando le une sulle altre, producono uno strepito che, al dire del Brocchi « non si potrebbe meglio paragonare che a quello d'un cumulo di carbone che cada sopra altro carbone. » Se in allora la pendenza del suolo aumenta in modo da accrescere la velocità della lava, la corrente trascinerà seco galleggianti i pezzi già consolidati, come i fiumi d'inverno portano ghiacci. Succede anche alle volte che la lava formi delle cateratte, e lo Spallanzani cita al Vesuvio una corrente la quale « come veniva sotto a mancarle il piano, piombava al basso tre o quattro metri, formando un grossissimo velo d'un rosso sommamente pallido, che con istrepito urtava nel piano inferiore, nel quale raccoltasi la lava, riproduceva il torrente di prima, » il quale poi arrestavasi ai piedi della montagna formando un piccolo lago solido almeno nella superficie, dalle fessure della quale sorgeva un numero infinito di fumaioli.

Allorchè la lava incontra ostacoli che la forzino a cambiare direzione, essa si ferma dapprima e si accumula frammezzo alle scorie sino ad un'altezza straordinaria, prima d'aprirsi un passaggio laterale e seguire poi una nuova strada; così succede che si possano per lo più sgombrare le case che trovansi invase dalla lava prima che il torrente di fuoco le abbia circondate. Nel 1669 la corrente scesa dal monte Rosso presso Nicolosi giungendo a Catania dopo un corso di venti e più chilometri, si fermò contro le mura della città, le circondò da occidente ad oriente, e andò a gettarsi nel mare, ove penetrò per quasi due chilometri di lunghezza. Ma nullameno la lava si accumulava ogni giorno più contro le mura e minacciava di superarle. « Allora da alcuni, e principalmente da D. Diego Pappalardo, si pensò di allontanare la gran corrente da Catania; cinquanta uomini coperti

di pelli, con mazze ed uncini e pali di ferro ruppero il fianco di esso, presso Belpasso, e si vide subito uscirne la lava fluida, e con impeto colare per quella parte; ma accorsero armati gli abitanti della città di Paternò, verso cui dirigevasi il nuovo corso e impedirono l'operazione; » finalmente la lava superò le mura in alcuni punti senza rovesciarle e penetrò nella città, ove formò nelle strade alcuni piccoli rivi; ma bastava, per deviarli dal loro corso, fabbricar loro incontro muri di sole pietre. Anche al Vesuvio, racconta Hamilton, che nel 1794 si riescisse a salvare il castello di Portici, scavando con tutta fretta un fosso laterale, nel quale si gettò la corrente che minacciava il palazzo reale.

Le correnti di lava che incontrano vigne e terreni coltivati distruggono ogni traccia di vegetazione; le erbe e gli arbusti disseccati già dal calore delle lave, s'infiammano al primo contatto colle materie infuocate, e così si è creduto alle volte che le lave fossero accompagnate da fiamme; quando poi alberi di certa grandezza trovansi avviluppati dalla corrente, la parte superiore s'infiamma e si riduce in cenere, mentre il tronco racchiuso totalmente nella lava senza comunicazione veruna coll'aria, si conserva talvolta intatto e solo disseccato; e la lava raffreddata ne serba l'impronta. Se poi la lava attraversa un terreno umido e paludoso, il calore evaporando, e forse anche decomponendo l'acqua, cagiona esplosioni, che talvolta gittano lungi frammenti di scorie.

Nel 1843, il 24 novembre, una corrente discesa dall'Etna sin presso Bronte minacciava un bosco, e molti contadini si affrettavano di atterrare le piante perchè non fossero abbruciate; quando la lava, che pareva quasi già ferma, fece esplosione, ed uccise la maggior parte dei lavoranti.

Se tali sono gli effetti prodotti dal contatto delle lave con un terreno paludoso, dovrebbesi credere che il versarsi delle materie infuocate nel mare cagionasse rovine molto maggiori; pure la cosa non sta così, e Breislack, nel 1794,

poteva osservare in una barchetta, e senza alcun pericolo, l'arrivo al mare d'una corrente, che vi formò un promontorio lungo 120 metri, largo 330, ed alto sopra il livello dell'acqua 5 metri. La cagione di tal differenza si è che al contatto col mare la superficie della lava si raffredda col primo evaporarsi dell'acqua, e viene così interrotta ogni comunicazione immediata fra la materia rovente e l'acqua; anche nelle screpolature che si formano col progredire della lava, l'evaporazione è sì rapida che l'acqua viene respinta, e non può penetrare sino al fuoco.

Varii naturalisti hanno cercato di determinare la temperatura delle correnti di lava. Il Monticelli, introducendo in una crepatura candente un tubo di vetro del diametro di 27 millimetri e di 2 millimetri e un quarto di grossezza, vide che dopo tre minuti quel tubo non fondeva, ma soltanto diventava rosso; una barra di ferro immersa nella stessa corrente divenne rossa in cinque minuti. Da un altro lato il Davy immergendo nella lava fili metallici di rame, d'argento e di ferro, tutti d'uno stesso diametro, trovò che i due primi fondevano istantaneamente, mentre il filo di ferro non era fuso neppure dopo cinque minuti d'immersione. Dietro questi dati converrebbe credere che la temperatura della lava sia intermediaria fra il punto di fusione del ferro e quello dell'argento; ma, come osserva il Monticelli, « una temperatura sì bassa in una corrente di pietre fuse sembra contraddittoria, qualora non si rifletta: 1° alla difficoltà della trasmissione del calorico attraverso la pasta della lava, che è un pessimo conduttore; 2° alla resistenza che la superficie della lava tendente ad indurirsi rapidamente, oppone all'introduzione di corpi estranei; 3° finalmente allo stato della temperatura della superficie d'una corrente, che fa perdita continuata e rapida di calorico; le quali circostanze saranno sempre d'ostacolo alla misura anche approssimativa della temperatura delle lave. »

Che la temperatura della lava sia maggiore di quello

sembrerebbero indicare le esperienze qui sopra, pare dimostrato da quanto si osservò nelle rovine di Torre del Greco, dopo l'eruzione del 1794. Vi si trovarono frammenti di calcare convertiti in marmo saccaroideo, pietre focaie i cui angoli avevano subito un' evidente fusione. Il ferro battuto era quadruplicato di volume, aveva perduta la sua duttilità ed era convertito in parte in cristalli ottaedrici, il che può solo spiegarsi coll' ammettere che quel ferro era stato fuso. Converrebbe dire pertanto che la lava che seppellì Torre del Greco fosse alla temperatura della fusione del ferro (7575 gradi centigradi), e ciò dopo un viaggio di sei chilometri, durante il quale la sua temperatura doveva essere scemata di molto.

Un' altra prova della temperatura elevatissima delle lave si può dedurre dalla lentezza colla quale si raffreddano. Egli è vero che la lava che sgorga fluida da un vulcano si consolida quasi subito nella superficie, al punto da poter sostenere il peso d'un uomo; ma da un altro lato, racconta Spallanzani, aver egli dovuto traversare sull' Etna, nel settembre del 1768, una corrente di lava che da undici mesi aveva cessato di correre, e che tuttavia era quasi rovente. « Due larghe crepature in siti diversi apparivano dentro alla lava, la quale ivi, malgrado la chiarezza del giorno, oscuramente rosseggiava; ed avendo ad una di esse avvicinata l'estremità del bastone, fumicò di presente e un momento appresso infiammò. » Breislack, nel 1792, trovò ancora calda e fumante in diversi luoghi la lava del Vesuvio, detta *della Vetrana,* che era uscita dal vulcano nel 1785, benchè in alcune parti delle scorie superficiali incominciasse ad essere vestita di licheni.

Cessata intieramente un'eruzione, il passaggio delle correnti di lava trovasi indicato sulle pendici dei monti vulcanici da strisce di scorie più o meno voluminose, che in Sicilia diconsi *sciare.* Nulla vi ha di più desolato che coteste *sciare* sì frequenti sull'Etna, sul Vesuvio e su tutti i vulcani

moderni ed antichi. La parte più alta delle correnti si riduce in generale a una crosta di scorie, sotto la quale trovansi appena alcuni avanzi di lava porosa; ove il pendio è un po'meno ripido, le sciare si compongono di frammenti accatastati « i quali in più luoghi si alzano in angoli e punte sostenentisi sopra appoggi di piccolissime basi; in altri si deprimono in buche, in fosse o in ripidissimi piani inclinati; certe scorie per la lisciezza e fragilità somigliano a sottili lastre di ghiaccio; certe altre in sembianza di moltiplici creste formano aggregati di lame verticali e taglienti. » Le scorie delle sciare sono talvolta saldate in modo tale da presentare ancora quasi intatto il canale nel quale scorreva una volta la lava; e di fatto sul Vesuvio, e più ancora sull'Etna, s'incontrano molte grotte d'un'origine diversa da quella de' *palombi,* giacchè invece di penetrare nell'interno del monte, esse ne seguono la pendenza per una distanza più o meno considerabile. Tale è per esempio la grotta detta *delle capre,* che serve talvolta di ricovero a chi sale sull'Etna.

Ne' vulcani d'Italia le lave si fermano per lo più prima di giungere a gran distanza dall'orifizio dal quale sono sgorgate; e raffreddandosi così sopra un suolo inclinato, si convertono intieramente in sciare composte di scorie e frammenti più o meno voluminosi: e chi percorre le pendici del Vesuvio fra Portici e Torre dell'Annunziata, può osservare ad ogni passo cotesta struttura delle correnti, quantunque l'inclinazione del suolo vi sia di tre o quattro gradi appena. Che differenza fra lo stato di rovina di coteste sciare e il tavolato del cratere, composto di strati regolari di lava litoidea di 6 o 7 decimetri di grossezza, orizzontali e paralleli, alternanti con altri strati di materie incoerenti! Pure le sciare e gli strati orizzontali del cratere sono composti degli stessi minerali, sono venuti ugualmente dall'interno del monte vulcanico allo stato di fusione ignea; e la differenza nella forma di que' due prodotti si può solo spiegare colla differenza della posizione nella quale si sono consolidati! Cotesta pre-

sunzione diviene certezza per chi segue una delle sciare del Vesuvio o dell'Etna, dal punto ove è scaturita sino a quello ove si è fermata. Così la lava del 1794 è uscita dal Vesuvio all'altezza di 505 metri sopra il mare, ove l'inclinazione del suolo è di 5° 53'; la sciara che ne resta oggi presenta in quel punto una larghezza di 100 metri al più; la sua grossezza è di un metro cinquanta centimetri, ed è composta per intiero di frammenti incoerenti scoriacei. La sciara si allarga sino a 500 metri dopo un chilometro circa di discesa, e la pendenza del suolo vi è di quattro gradi; tuttavia lo stato della lava vi è intieramente frammentario, e la sciara pare più un ammasso di scorie che il prodotto d'una corrente stata fluida. Questo stato si continua sin presso Torre del Greco, quantunque l'inclinazione del suolo vada sempre scemando; e solo nel paese ove il suolo è quasi orizzontale, la lava forma una massa che continua sino alla spiaggia; quivi la corrente ha un'altezza di 7 metri, ed è divisa quasi regolarmente in prismi verticali, che le onde fanno cadere l'uno dopo l'altro, insinuandosi nelle fessure della roccia. La massa è compatta, grigio-nerastra, senza fori, ed è impossibile, dice il De Buch, ravvisarvi un solo carattere che la distingua dai basalti della Boemia, della Slesia, dell'Assia e della Sassonia: talchè chi non avesse seguito passo passo tutta la sciara, crederebbe difficilmente che le scorie raccolte all'origine della lava e la roccia di Torre del Greco fossero state prodotte da una medesima corrente.

La lava del Granatello e quella della Scala che si scavano presso Resina, lungo la spiaggia, presentano fenomeni analoghi; solo la divisione prismatica vi è assai più determinata che nella lava del 1794. Alla Scala « sotto uno strato uniforme di cinque o sei metri di profondità, la lava si trova divisa in altri strati d'un metro; queste divisioni sono distinte da piani paralleli ed orizzontali; al disotto si veggono dei grossi prismi, ordinariamente esagoni, che si distaccano con una somma facilità. In alcuni luoghi tali prismi invece

di essere situati nella parte inferiore della corrente, lo sono nella parte superiore. »

Nel 1845 vedeasi nel *Fosso grande* un fatto forse ancora più positivo; tre correnti di lava sovrapposte l'una all'altra vi si sono raffreddate in una posizione quasi orizzontale, e sono separate da altrettanti letti di scorie provenienti dalle parti esterne di ciascuna corrente, raffreddate rapidamente al contatto dell'aria; la lava degli strati orizzontali è compatta come quella della Scala e si divide in prismi verticali, ma cotesta disposizione non dura se non quanto l'orizzontalità del piano sul quale si sono raffreddate quelle tre correnti; verso il basso del Fosso grande il suolo inclinandosi di bel nuovo, le lave si sono precipitate, ed hanno formato sciare irregolari quanto quelle superiori al Fosso grande.

La disposizione delle lave del Granatello e della Scala faceva conchiudere al Breislack « che il ritiro della materia nell'atto del raffreddamento è la sola cagione delle forme o piane o prismatiche. » Aggiungiamo che codesta divisione si trova solo in quelle parti della lava che si sono fermate su di un piano quasi orizzontale, dove il raffreddamento si è operato in modo lentissimo, e mentre la materia ne era totalmente immobile. Gli stessi fatti si osservano nelle correnti di lava discese dall'Etna, ove tutta la parte inferiore del monte è coperta di sciare più o meno estese; ma le lave che tante volte si fermarono nella valle quasi orizzontale del Simeto fra Bronte e Aderno, accumulandovisi sino all'altezza di dodici metri, vi si consolidarono in prismi verticali, i quali oggi formano le sponde del nuovo alveo, scavato dal fiume in quelle correnti.

Le fasi d'attività de' vulcani, durante le quali sgorgano dai crateri sabbie, lapilli e lave, sono in generale fenomeni passeggeri che durano pochi mesi. La frequenza delle eruzioni pare, dice l'Humboldt, essere in ragione inversa dell'altezza de' vulcani; di fatto Stromboli, il più basso de' vulcani conosciuti, è in istato d'eruzione continua; all'Etna,

gl'incendii sono più rari assai che al Vesuvio; quelli del Picco di Teneriffa, più rari ancora; e le cime colossali del Cotopaxi, del Tunguragua danno appena qualche segno d'attività una volta ogni secolo. Quando le eruzioni sono cessate ne' vulcani, la comunicazione permanente fra l'interno del globo e l'atmosfera è indicata da pochi vapori, che escono da alcuni punti dei crateri o delle fessure che hanno servito di sfogo alle lave. I vulcani passano per lo più in allora allo stato di solfatare. I vapori che ne escono attaccano in diversi modi le rocce che attraversano, e depongono nelle fessure varii sali, ed anche talvolta sostanze metalliche. Così sul Vesuvio e sull'Etna sono state trovate fessure tappezzate di cloruri di ferro, di piombo, di rame, di ferro ossidulato e oligisto ecc. È questo un fatto importante, giacchè ci indica in qual modo possono essere stati formati i così detti *filoni*, dai quali si cava oggi la maggior parte delle sostanze metalliche.

Alle volte poi cessa intieramente ogni vapore, e per anni ed anni ogni attività vulcanica pare spenta; ma dopo que' riposi assoluti sono più terribili che mai le esplosioni. I più antichi documenti storici ci dipingono il Vesuvio, o per meglio dire il monte Somma, come un cono troncato, terminato da una pianura, che nel suo centro presentava una depressione d'una certa profondità. Tale appunto doveva essere l'Etna nel 1444 e nel 1702, quando scomparso intieramente il cono del cratere vedevasi una vasta voragine nel mezzo del piano arenoso. Ma Strabone non aveva alcuna nozione d'antiche eruzioni del monte vicino a Napoli, e se lo credeva vulcanico, si era perchè riconosceva nelle rocce che lo compongono le stesse sostanze che aveva trovate sull'Etna. Nell'anno 79 successe la prima eruzione di cui la storia ci conservi memoria, e mezzo il monte Somma lanciato in aria, ricadde in ceneri e lapilli sulle città d'Ercolano e Pompeia, sulle quali coteste materie incoerenti formarono uno strato alto in certi luoghi da trenta a quaranta metri. Dal 1500 al 1631, il Vesuvio era stato in un assoluto riposo, e Brac-

cini descriveva allora il cratere come vestito sino al fondo di piante e di grossi alberi; si vedevano gli animali pascolare e gli uomini tagliare legna in quel luogo stesso dal quale tante volte erano usciti torrenti di fuoco. L'eruzione del 16 dicembre 1631 fu la più terribile di cui si abbia contezza, eccettuata però quella del 79; e il Braccini, testimonio oculare, narra che in quell'incendio furono distrutti cinquanta paesi, e perirono quattromila persone. Le ceneri vomitate in allora dal Vesuvio furono trasportate dai venti in Tessaglia, e dicesi che ne cadessero anche quaranta miriametri più all'est su di un bastimento che veniva da San Giovanni d'Acri. Dal 1631 in poi, le eruzioni del Vesuvio sono state assai frequenti e molto meno rovinose; nel secolo decimottavo se ne contarono quindici, e nel decimonono già quasi altrettante.

Alla vulcanicità, quale almeno la definisce l'Humboldt, cioè l'azione della massa interna del globo sulla sua corteccia, pare si debbano riferire le sorgenti termali e le salse.

I vapori acquei sono tanto abbondanti nella solfatara di Pozzuoli che un solo fumaiolo forniva al Breislack circa tremila litri d'acqua al giorno; poco lungi dalla solfatara sgorgano gli antichi *fonti leucogei* alla temperatura di 69 gradi; le stufe di Nerone sul golfo di Baia, quelle dell'isola d'Ischia sono prodotte « da caldissimi vapori acquosi, che perennemente escono dalle crepature delle lave, i quali certa cosa è che derivare non possono se non se da interno calorico vaporizzante le acque sotterranee. » Tutte le regioni vulcaniche del globo presentano sorgenti analoghe, e nissuno dubita oggi della connessione intima che esiste in questo caso fra le acque così dette termali e gli orifizii vulcanici. Ma non è solo nelle vicinanze de' vulcani che sorgono acque siffatte. Molte valli degli Appennini e delle Alpi, quasi tutte le valli de' Pirenei offrono acque termali, sia che la loro temperatura debbasi a vapori che provengono dall'interno del globo, sia che le acque piovane che s'infiltrano nella scorza del globo sieno discese, nella loro circolazione sotterranea, sino a pro-

fondità, ove hanno potuto acquistare la temperatura colla quale le vediamo sgorgare dal suolo. Questa temperatura è spesso vicinissima al punto di ebullizione nelle vicinanze dei vulcani. I vapori dell'Isola d'Ischia, che si elevano sulla spiaggia di Matonte, salgono a 100° C. e l'acqua stessa del lido non segna meno di 87°.

Pare dapprima che non si possano con ugual certezza riferire alla vulcanicità certe eruzioni fangose, che presentano in miniatura alcuni dei fenomeni del Vesuvio o dell'Etna, e che sono conosciute sotto il nome di *vulcani di fango, vulcani d'acqua, salse* ecc. L'Humboldt però vede anche qui un risultato dell'azione interna del globo. « Le salse » dice egli « meritano più attenzione che non ne sia loro data dai geologi; dei due periodi di que' fenomeni, le relazioni dei naturalisti si limitano a descrivere quello di quiete che dura secoli interi, e l'importanza delle salse vien così diminuita di molto. Il primo periodo, la loro prima apparizione cioè, è accompagnata da terremoti, da tuoni sotterranei, da sollevamento del suolo e da eruzioni di fiamme. Al primo formarsi della salsa di Jokmali, presso Baku, sul mar Caspio (27 novembre 1827) le fiamme si alzarono per tre ore ad un'altezza straordinaria; nelle venti ore seguenti esse non si alzavano se non d'un metro sopra il cratere. L'altezza alla quale giungeva la prima colonna di fuoco era tale che potevasi discernere sino alla distanza di 40 chilometri. Massi voluminosi di rocce strappati dall'interno del suolo furono dispersi a gran distanza intorno alla salsa. » Ma tali fenomeni passeggeri non si rinnovano forse mai in una medesima salsa. Quella di Macaluba (otto chilometri al nord di Girgenti) è tale oggi quale la descrisse Solino, sono quasi diciotto secoli. La Macaluba è una collina di forma conica troncata, nel cui piano superiore trovansi in gran numero piccoli coni alti appena un metro, ciascuno de' quali è munito del suo cratere pieno per lo più d'un'acqua fangosa; ogni due o tre minuti si alza dal fondo di cotesti imbuti una bolla d'aria,

che scoppiando con strepito, gitta fuori del cratere un fango argilloso, che scola lungo i fianchi del piccolo cono. Alle volte però i piccoli coni scompaiono intieramente, e la Macaluba diventa un lago fangoso; allora dopo un intervallo di riposo più o meno lungo, succedono esplosioni più gagliarde, accompagnate da terremoti, la cui azione si estende sino a tre o quattro chilometri all'intorno; l'argilla di queste eruzioni è slanciata sino a sessanta e anche ottanta metri di altezza; coteste esplosioni si ripetono ogni sei o otto ore, e sono accompagnate da un odore fetido d'idrogeno solforato. In molti altri luoghi all'intorno dopo le piogge veggonsi gorgogliamenti, e a cinque chilometri più verso il nord la campagna Bissana formicola d'innumerevoli monticelli gorgoglianti. Sul monte Paternò sono pure acque fangose gorgoglianti, che alcuna volta formano coni troncati. Merita poi una menzione particolare il vulcano fangoso di Terrapilata, il quale ebbe nel marzo del 1823 un'eruzione accompagnata da una squarciatura del suolo sulla lunghezza di tre chilometri. Vuolsi a Caltanisetta che sì fatto fenomeno si produca ogni qual volta la Sicilia prova una scossa di terremoto, e si attribuisce a questo sfogo naturale il vantaggio che ha quella città di non aver sofferto in alcun'epoca i grandi disastri provati nelle altre parti dell'isola.

Sulla pendice settentrionale dell'Appennino sono state descritte dallo Spallanzani, e più recentemente dal professore Brignoli, varie salse, che presentano fenomeni analoghi a quelle di Sicilia, e varie altre esalazioni di gas idrogeno, che danno luogo alle così dette *fontane ardenti* o *terreni ardenti*. « A Pietramala, sul vertice dell'Appennino, fra Bologna e Firenze, hannovi notissimi terreni ardenti e polle gorgoglianti per idrogene carbonato; l'odore di queste vampe è in alcuni tempi decisivamente bituminoso. Poi discendendo s'incontrano nell'Imolese i *borborismi* o *bollitori* di Bergullo e le sorgenti gassose salsissime dei contorni di Riolo. Sul confine dell'Imolese e del Bolognese cinque sorgenti gassose

s' incontrano presso San Martino in Pedriolo. Soffi minori d' idrogene solforato si manifestano alle radici opposte del monte di Pedriolo nel rio Servino; dodici chilometri più sopra vi ha la salsa di Sassuno chiamata *il Dragone*. Presso i bagni della Porretta nell' Alto Appennino trovansi sorgenti gassose infiammabili, termali e salate; alcune correnti di gas idrogene carbonato vi servono per illuminare i bagni, e producono a Sasso-cardo, monte sovraincombente alle terme, fuochi analoghi a quelli di Pietramala. » Passando nel Modenese trovanvisi, verso il piede degli Appennini, la salsa di Sassuolo e più all' ovest quella di Querzuola descritta dallo Spallanzani come « giacente su d' un monticello e sollevantesi in un cono terroso alto circa un metro, che porta alla sua cima un imbuto capovolto del diametro di tre decimetri, da cui escono gorgogli del diametro di dodici o quindici centimetri, che appena appariti si rompono. »

Verso il centro poi della catena degli Appennini sono i fuochi di Barigazzo, celebri per le esperienze istituitevi dallo Spallanzani. Avendo egli fatto aprire nel fianco del monte una fossa larga due metri, che andasse a passare a due metri sotto l' ara de' fuochi, ne vide uscire una fiamma di due metri di circonferenza alla base e tre d' altezza. Questa esperienza fece capire la possibilità d' impiegare utilmente l' idrogene carbonato di Barigazzo e sino dal 1790 vi si era stabilita una fornace da calcina, che non adoperava altro combustibile che quello fornito dalle esalazioni naturali.

Sono da citarsi ancora fra i fenomeni della vulcanicità nell' Appennino i fonti di Monte Zibio situati a poco meno d' un chilometro dalla salsa di Sassuolo, che forniscono circa mezzo chilogramma di petrolio al giorno. Il petrolio vi scaturisce insieme a una vena d' acqua, e galleggia poi su vasche nelle quali si raccoglie ogni otto giorni. Un fatto importante si è che quando fa esplosioni più violenti la salsa di Sassuolo, o cessano i pozzi di mandare olio, o ne mandano pochissimo: « la quale osservazione » dice lo Spallan-

zani « è una convincentissima prova della corrispondenza della salsa con tal bitume, e che i principii ond' è alimentata riconoscono da esso l'origine. »

Il professor Bianconi di Bologna che ha pubblicato, pochi anni sono, una storia naturale de' terreni ardenti, dei vulcani fangosi e delle sorgenti infiammabili, conchiude la sua opera col dire che tutti cotesti fenomeni, abbenchè dissomiglianti pel loro aspetto, sono però uniformi per la sede e per la causa che li produce. Secondo l'autore, tal causa sarebbe puramente chimica e dovuta alla decomposizione di alcune sostanze minerali (gesso, sale, piriti, bitume), che sono costantemente disseminate nei terreni ove si manifestano quei fenomeni. « Il gas idrogene carbonato risultante da quelle azioni chimiche generate profondamente sotterra, seguendo la natural leggerezza ed elasticità, tende ad irrompere, e sale or placido e perenne se incontri fessure che gli concedano la strada, or gorgogliando fra l'acque ed il fango, ora urtando e lanciando in alto gli ostacoli che gli contendessero il passo, ora scuotendo la terra, se per isprigionarsi gli è necessario lacerarla ed aprirla. Tuttavia troppo audace probabilmente sarebbe chi volesse ascrivere tutti i fenomeni di questo genere che avvengono sul globo a questo solo principio. L'onnipossente mano del Creatore, che ha diffuso tante bellezze in questo complesso di maraviglie, che chiamiamo natura, ha in esso altresì sparso tanti effetti, le cui origini e cause ci sono sì oscure ed incerte che ci rendono cauti a pronunziare sulla causa generale e comune ancora di questi fenomeni. »

Vediamo ora quanta parte possa aver avuto la vulcanicità nei cangiamenti di livello del suolo producendo sollevamenti ed avvallamenti.

Dice il Beaumont, parlando delle fessure da lui osservate sull'Etna, che un'eruzione può considerarsi come un fenomeno di sollevamento, preceduto e accompagnato da scosse violenti, e seguito dall' emissione delle materie liquide e gassose, la cui pressione ha deciso quel sollevamento. Negli in-

cendi del Vesuvio, dell'Etna e degli altri vulcani in attività, il sollevamento del suolo complicandosi cogli altri fenomeni dell'eruzione, riesce difficile il verificare ogni volta di quanto siasi innalzato realmente l'antico suolo del vulcano; ma se esaminiamo la storia della vulcanicità, vi troveremo a ogni passo prove indubitabili che il sollevamento del suolo fa parte essenziale dei fenomeni vulcanici. Ne' Campi flegrei di Napoli il Monte Nuovo, composto superficialmente di scorie e lapilli che cuoprono strati regolari di tufo analoghi a quelli del Posilippo; il Monte Nuovo, dico, si formò negli ultimi di settembre del 1538, e tutte le relazioni contemporanee di quel fatto dicono che fu preceduto da un sollevamento del suolo che lasciò all'asciutto parte dell'antico fondo del mare. Così Marcantonio delli Falconi dice positivamente, che « dalla parte di Baia il mare si era ritirato a una distanza considerabile; » e soggiunge poco dopo che i vapori rinserrati nelle viscere della terra non trovando sfogo, possono aprirsene uno colla loro propria forza, sollevando monti, *come si è visto in questa circostanza.* Pietro Giacomo di Toledo dice che la pianura che era fra il lago d'Averno, il Monte Barbaro e il mare, fu alquanto sollevata, e che il mare lasciò il lido all'asciutto per la larghezza di dugento passi, in modo che i pesci rimasero sulla spiaggia e furono raccolti dagli abitanti di Pozzuoli. Simone Porzia si esprime più chiaramente ancora sull'esplosione del Monte Nuovo: « Il 28 settembre » dice egli « il terreno posto fra le falde del Monte Barbaro e il mare parve sollevarsi a guisa di un monte nascente d'improvviso; lo stesso giorno alle due di notte, questo monticello di terra, spalancandosi con gran fremito, vomitò fuochi, ceneri, pomici e sassi in copia tale . . . . . che in una sola notte il monte giunse all'altezza di più di mille passi. »

Che il Monte Nuovo poi sia realmente stato prodotto per sollevamento, ne è prova il trovarsi nelle testate degli strati inclinati, che formano oggi l'interno del cratere, conchiglie

marine ben conservate, come quelle che trovansi altresì in tutto il tufo vulcanico de' Campi flegrei.

A questo sollevamento del Monte Nuovo debbonsi riferire, in parte almeno, i fenomeni presentati in oggi dal notissimo *Serapio* di Pozzuoli. Chi va da Napoli a Pozzuoli, seguendo il lido, trova negli scogli rimpetto all'isola di Nisida prove evidenti che il mare giungeva altre volte sino a dieci metri sopra il suo livello attuale; difatto vedonsi a quell'altezza buchi di foladi, col nicchio dell'animale, e anche balani aderenti ancora al sasso. La balza vicina a Pozzuoli ha 26 metri di altezza, e la pianura al piede di quella balza è alta sette metri sopra il mare. Questa pianura è composta di strati regolari, che contengono nicchi di que' molluschi che vivono oggi ancora nel golfo, quali l'*ostrea edulis*, il *cardium rusticum*, il *donax trunculus* ecc.; alcuni degli strati inoltre contengono frammenti di mattoni e pezzi di mosaico; egli è certo adunque che questi strati sono stati formati nel mare, e che sono stati depositati dopo l'esistenza dell'uomo, giacchè contengono prodotti della sua industria; egli è certo pure che dopo il deposito di quegli strati vi è stato un cangiamento di livello relativo, fra il mare e la terra, di sette metri almeno.

Dalla città di Pozzuoli parte un molo rovinato che si dirige verso Baia attraverso il golfo; sul quinto pilastro di quel molo sono stati trovati buchi di foladi, tredici decimetri sopra il livello attuale del mare, e sul penultimo di quei pilastri vedevansi, anni sono, de' balani a più di tre metri di altezza. Al nord-ovest di Pozzuoli le pendici del Monte Barbaro sono interrotte da una balza, lungo la quale si riconoscono ancora vestigia del soggiorno del mare; al piede di queste balze trovansi presso la città i resti di quel monumento antico, che porta oggi il nome di *Tempio di Serapide* o *Serapio*, qualunque fosse la vera destinazione dell'edifizio. Tre colonne di marmo bianco sono ancora diritte, e sino al 1750 le basi loro erano sepolte nel suolo; in quell'anno

si cercò di disotterrarle, e si trovò così alla profondità di tre metri 25 centimetri, e a 30 centimetri sopra il livello del mare, il suolo del tempio sul quale erano rovesciate molte altre colonne di marmo o di granito. Le colonne rimaste in piedi sono alte dodici metri; « all'altezza di 3^{m} 25 da terra, ogni colonna comincia ad essere superficialmente logorata, e il logoramento inoltrandosi su pel fusto della colonna, forma una fascia orizzontale scabrosa e diseguale, larga circa tre metri, quando il resto del marmo è liscio e pulito. Codesta fascia è per ogni dove bucherata da mitili litofagi (*modiola lithophaga*, Lam.), e alcuni fori rinchiudono anche adesso i loro gusci intieri o in frammenti; trovansi pure su quelle tre fascie alcune serpule, e nominatamente la *S. contortuplicata* e la *triquetra* di Linneo. Sul piano del tempio giacciono più pezzi di colonne di marmo, segnati egualmente da fascie consimili, prodotte da' medesimi animali; al disotto e al disopra delle quali non appariscono più, e quivi il marmo ritiene quel pulimento che ricevette dalla mano dell'artefice. »

Ora non può supporsi, come lo avrebbe voluto lo Spallanzani, che queste colonne fossero state sepolte nel mare prima di essere destinate a quella fabbrica « in modo che quel solo anello ricco di spoglie marine toccasse l'acqua. » Si sa da iscrizioni trovate nelle rovine, che l'imperatore Marco Aurelio avea fatto ristaurare ed abbellire l'edificio; certamente se in allora le colonne fossero state così logorate, si sarebbe trovato modo di far scomparire un difetto, che tanto avrebbe nociuto all'eleganza del monumento, e convien dire che que' marmi sieno stati coperti dal mare dopo Marco Aurelio, cioè dopo l'anno 300. Ora il solo modo di concepire il fenomeno si è di supporre che il suolo, sul quale era fabbricato il tempio, abbia subito un avvallamento tale che il mare giungesse sino alla parte superiore della fascia bucherata; nello stesso tempo la parte inferiore sino a 3^{m} 25 sopra la loro base, dovette essere sepolta in modo che nissuna alterazione vi si potesse produrre dagli animali marini;

codesto stato di cose dovette durare lunga serie di anni, giacchè alcuni de' gusci delle modiole sono giunti al massimo loro ingrandimento, il quale, a dire dello Spallanzani, non si ottiene se non dopo lo spazio di quasi mezzo secolo. Finalmente poi un sollevamento del suolo avrà portato l'edificio all'altezza sua relativa di oggidì.

Nella storia de' Campi flegrei troviamo che nel 1198 la solfatara di Pozzuoli ebbe un'eruzione, ed è abbastanza naturale il riferire l'avvallamento del tempio ai moti del suolo che accompagnarono l'esplosione di un vulcano, che ne era lungi appena un chilometro. Sappiamo inoltre che nel 1530 un uomo seduto sulle rovine dello Stadio presso un'antica villa di Cicerone, poteva pescare nel mare che lambiva le balze al sud del Monte Barbaro, mentre, nel 1580, a piè di quelle balze trovavasi già come oggi un piano largo due o trecento metri; conviene dunque considerare il sollevamento del tempio, e il disseccamento di quel piano, come dovuto all'apparizione del Monte Nuovo nel 1538; il mare avrebbe dunque bagnate le colonne del tempio di Serapide per 340 anni! Debbesi aggiungere che nel 1828 essendo stati fatti nuovi scavi nel suolo del tempio, si trovò un metro e 50 centimetri sotto il pavimento attuale, un altro pavimento di mosaico; il che indicherebbe che il suolo ne avesse già subito un avvallamento prima della ristorazione fattane dall'imperatore Marco Aurelio.

Vi fu chi credette potere spiegare i fenomeni del tempio di Serapide senza ammettere moto di veruna sorte nel suolo sul quale sta fabbricato. Il professor Tenore, per esempio, crede che le polle d'acqua salata che sgorgano dentro l'edifizio medesimo, abbiano potuto produrvi un laghetto, e che coll'andar del tempo il tempio di Serapide dovesse mutarsi in una gran conca d'acqua; che nel furore delle tempeste i cavalloni della contigua spiaggia abbiano superate le dune che separavano quello stagno del mare; e che così vi sieno penetrati i mitili, i quali avranno poi vissuto facilmente nelle

acque salmastre dello stagno. Ma è facile replicare, come lo fece il professor Pilla, che il fenomeno del Serapio non è dovuto a una causa puramente locale, giacchè anche i pilastri dell' antico molo sono bucherati più metri sopra il livello del mare.

V' ha poi ancora chi crede dover attribuire a moti del mare i cambiamenti relativi di livello osservati al tempio di Serapide; ed ecco come si esprime l' autore dell' articolo *Pozzuoli* nella *Descrizione di Napoli,* distribuita agli scienziati italiani in occasione del settimo congresso. « La terra di alluvione proveniente dalle contigue colline, e l' arena del mare elevatosi di livello nel basso impero, avevano ricoperto questa terma fino all' altezza ove si veggono essersi annidati i mitili o foladi intorno alle sue maggiori colonne; dopo ulteriori flussi e riflussi secolari, il mare discese alla fine, e si ritirò verso il XVI secolo. Ora si eleva e si avanza di nuovo insensibilmente dentro terra dal 1780. Questo moto periodico del mare cominciò da' tempi romani, come lo dimostrano gli altri depositi di conchiglie lungo la costa da Gaeta a Pozzuoli; esso è comune al Tirreno, all' Ionio e all' Adriatico sino a Venezia. Il suo piano più basso è al disotto delle colonne del tempio di Nettuno sul lido di Pozzuoli, e l' altezza più grande, di oltre a palmi sessanta. » Sarebbe difficile in vero il concepire, così conchiude il Collegno, un moto periodico secolare, che alzando il mare di Napoli sino a sessanta palmi (15^m 72) non cambiasse per nulla il livello relativo della Spezia, della Meloria, di Pesaro, di Trieste; aggiungeremo poi che il Tevere al Porto di Ripetta in Roma è alto di soli metri 6, 60 sopra il livello del mare Tirreno; ora se questo si fosse innalzato dopo l' èra cristiana di quindici metri, come mai la storia non ci avrebbe parlato de' cambiamenti prodotti da un tal fenomeno nella capitale del mondo!

Diceva il Breislack « che nel golfo di Napoli e in quello di Baia che gli è contiguo, si possono fare delle osservazioni, colle quali si potrebbe comprovare quell' opinione che si vo-

lesse ammettere relativamente al livello del Mediterraneo; cioè che cominciando dalla nostra èra o poco prima di essa, il suo livello siasi conservato il medesimo, o pure che siasi innalzato, o ancora l'altra opinione opposta che siasi abbassato. » Nel golfo di Napoli, come lo abbiamo detto già, i cambiamenti di livello relativo di taluni punti della spiaggia sono stati prodotti da movimenti del suolo dovuti alla vulcanicità; ma in altre parti del globo si hanno prove di cambiamenti più grandi assai di quelli di Napoli, senza che si conosca l'epoca di quei cambiamenti, senza che si possa dapprima assegnar loro una causa evidente.

Uno degli esempi i più autentici di tali cambiamenti si è quello osservato dal generale della Marmora presso Cagliari, tre chilometri lungi dal mare e 50 metri sopra le sue acque, ove esistono, ancora aderenti agli scogli, ostriche identiche a quelle delle spiagge attuali (*O. edulis*). Vicino a queste ostriche vedonsi accumulazioni di altre conchiglie disposte assolutamente come quelle che sono rigettate dalle onde in riva al mare; in mezzo a queste conchiglie più o meno infrante, il generale ha trovato frammenti di stoviglie di terra cotta, e in particolare una palla grossa incirca quanto una mela, e forata come se vi si fosse passata una corda; egli crede che questa palla abbia potuto servire ai pescatori dell'isola, prima che conoscessero il piombo che attaccano oggi alle loro reti per tenerle a fondo; e di fatto il contorno di quella palla è logorato come se avesse ruzzolato anni ed anni sul suolo. Questa circostanza dimostra in modo evidente che il sollevamento che ha portato quelle conchiglie alla loro altezza attuale è posteriore allo stabilimento dell'uomo in Sardegna.

Anche sulle coste d'Italia si hanno prove replicate di cangiamenti di livello relativo analoghi ai precedenti. A Sant'Ospizio presso Nizza trovasi, 17 metri sopra il mare, un picciolo deposito di sabbia calcarea, che racchiude un gran numero di conchiglie di quelle stesse specie che vivono oggi nel mare di Provenza. In Sicilia il Brocchi citava rupi

calcaree sulle quali vedonsi, dieci metri fuori dell' acqua, buchi di litodomi e serpule aderenti alla roccia, come se ne vedono negli scogli bagnati oggi ancora dal mare. Il monte Circeo è composto di una pietra calcarea bianca, di tessitura granulare, la cui superficie è bucherata vicino al mare da celle formate dal *Mytilus lithophagus*, e che contengono ancora talvolta pezzi di guscio di que' molluschi. « Alla *Grotta delle Capre*, presso la *Torre del Fico*, la roccia è bucherata intorno all' apertura della spelonca sino all' altezza di ben tredici metri dall' attuale livello del mare. Questi fori veggonsi eziandio nella grossezza della volta dell' apertura medesima per quattro o cinque metri indentro, lo che fa conoscere che il mare giungeva a quell' altezza quando già esisteva la grotta. »

Sono celebri poi le osservazioni fatte dal Saussure nella contea di Nizza, in un luogo detto *Baussi-rossi*, su di uno scoglio calcareo che gli presentò, sessanta metri sopra il livello del mare, delle cavità identiche a quelle che le onde scavano al dì d' oggi al piede dello scoglio; egli ne conchiudeva che, o il mare era stato sessanta metri più alto, o lo scoglio sessanta metri più basso di quello che li vediamo oggi: e siccome le indicazioni dell' antico lido trovansi a Cagliari, al capo Circeo, a Baussi-rossi, ecc. a un' altezza diversa l' una dall' altra; siccome molti altri luoghi sul Mediterraneo non presentano veruna traccia di cambiamento di livello relativo, così conviene adottare la seconda delle ipotesi del Saussure.[1]

---

[1] Mentre questo foglio era in torchio, ci pervenne col *Giornale di Roma* la relazione di un fenomeno dovuto alla vulcanicità, il quale porterà forse una nuova modificazione nella superficie del suolo italiano. Riferiamo testualmente la notizia quale trovasi nel citato giornale.

« La scienza avrà ad occuparsi di un fenomeno, osservato or non è » molto tempo, in un comune esistente sotto il governo di Castel-Nuovo di » Porto.

» Nel giorno 28 dello scorso mese di ottobre, circa le ore 4 pomeridia- » ne, in una parte di luogo coltivato, posto nel territorio di Fiano, denomi- » nato *Lago puzzo*, al confine di Leprignano, improvvisamente si abbassò il

GEOLOGIA ITALIANA.

Sebbene la descrizione della struttura geologica di un paese non formi, a tutto rigore, parte integrante della geografia fisica di esso, poichè mentre questa studia le condizioni odierne su cause modificatrici attualmente in vigore, sia per gli agenti esterni che per gl' interni, e tuttociò che tende a dare al paese stesso il rilievo e la forma che presenta, l' esame della costituzione geologica ci mostra il risultamento di queste cause operanti nei tempi passati; pure crediamo non debba riuscir discaro ai lettori il trovare qui tracciati brevi cenni su questa importantissima materia, a complemento di quanto sulla geografia fisica della nostra penisola abbiam detto. E se consideriamo che questa utilissima scienza, la quale per le grandi applicazioni di cui è feconda, non solo chiama l' attenzione degli scienziati, ma desta l' osservazione degli statisti e degli economisti, perchè gli aiuta a risolvere le più ardue questioni che oggi si agitano intorno a subietti sociali, ebbe nella nostra patria la sua prima cuna, e presso di noi trovò i primi e più illuminati suoi cultori, non possiamo a meno di deplorare che non sia oggi in Italia coltivata con quell' ardore che richiede, e di cui i nostri vicini d' oltr' Alpe

---

» terreno a tanta profondità, che fu dagli osservatori giudicata di circa un » uomo di altezza. All' imbrunir poi della sera, si udì una forte detonazione, » e nello stesso tempo si manifestò una eruzione vulcanica, sollevandosi in » aria una colonna di fumo di mediocre altezza: quindi l' abbassamento di » terra si aprì nel centro, mandando fuori massi cretacei sulfurei, ed acqua » d' un odore di simile specie e vampe di fuoco. Si formò così un cratère, la » di cui circonferenza poteva aver occupato circa un mezzo rubbio di terre- » no, ma che nei successivi giorni più che mai si andò dilatando.

» Nè gli abitanti del comune di Fiano, nè quei di Leprignano ricordano » o per memoria o per tradizione che nel suddetto luogo sia mai stato un » vulcano igneo ovvero alcuna sorgente d' acqua sulfurea: tuttavia e il vo- » cabolo dato d' antico a quel luogo, ed i novelli dati fanno presumere ben » altrimenti. I geologi hanno un campo ove far tesoro delle scientifiche in- » duzioni. »

danno imitabili esempii. Pure quantunque dobbiamo confessare a nostra vergogna che molto rimane a fare per ben conoscere la struttura geologica del nostro paese, e che, comparativamente, poco con certezza scientifica è stato esplorato, non vogliamo tacere che in questi ultimi tempi si è accresciuto notabilmente l'amore a tal genere di studii, e la scienza ha fatto molti ed importanti acquisti dai quali è da augurar bene per l'avvenire.

Venendo ora ad accennare quali siano i terreni che concorrono alla formazione della nostra penisola, e a trattare dei fenomeni principali che in essi sono da osservarsi, vogliamo avvertire che nel mentovare e descrivere i vari terreni, cominceremo da quelli più recenti, per risalire ai più antichi, ossia li percorreremo in ordine discendente dai superficiali agl' inferiori.

Terreno pliostocenico.

Il terreno erratico può studiarsi in tutte le sue condizioni nella valle del Po; poichè si veggono pei colli subalpini massi sterminati di rocce tolti dal centro della catena, mentre le alluvioni dell' Adige e del Po ricuoprono ciottoli e ghiaie minute di quelle stesse rocce. Si direbbe anzi che in Lombardia esistesse un passaggio dal terreno erratico a quello di alluvione, come si riscontra dall' osservare che il volume delle ghiaie aumenta rapidamente avvicinandosi alle Alpi nella valle del Po, e così risalendo dall' Adriatico lungo le rive della Piave, del Tagliamento, dell' Isonzo; e che mentre fra Milano e Pavia, Milano e Lodi la ghiaia è in minima quantità, al nord di Milano e di Torino se ne trova in abbondanza, e risalendo la valle della Dora verso Aosta si trovano già ad Ivrea massi di 30 e anche di 40 piedi cubici. I ciottoli sono riuniti alle volte da un cemento calcareo in modo da formare una *puddinga* solidissima, che viene scavata come pietra da costruzione, e che in Lombardia si de-

nomina *ceppo*. La loro indole varia quasi in ciascuna delle valli che scendono al Po, e corrisponde all' indole delle rocce che trovansi sul tragitto dei fiumi.

I ciottoli della pianura del Po hanno sempre la forma tondeggiante dei sassi rotolati, ma quando risalendo le Alpi si principiano a trovare massi di 50 centimetri o di un metro di diametro, allora si scorgono pure in quei massi gli angoli e gli spigoli, che dovevano avere quando furono tolti dai monti della catena centrale. Questa gradazione che procede senza bruschi passaggi, dimostra che fu un solo il fenomeno che trasportò i frammenti delle rocce alpine, qualunque sia il volume o la posizione attuale di quei frammenti. La valle dell' Adda presso il lago di Como, che può considerarsi come un allargamento accidentale di quella valle, può dare un' idea di questo fenomeno. Il promontorio di Bellagio che divide il lago in due rami, è dominato verso il sud da una vetta calcarea, il cui punto più elevato, detto Monte San Primo, trovasi a 1384 metri sopra il livello del lago, 1595 metri sul mare; la direzione della vetta è esattamente perpendicolare alla direzione della parte superiore del lago: l' inclinazione media generale del San Primo verso il nord è di 9 in 10 gradi; ma la pendice ne viene interrotta da varii altipiani, ciascuno de' quali è coperto da un' accumulazione di terreno erratico. I massi erratici o *trovanti* più voluminosi stanno 700 metri circa sopra il lago, all' Alpe detta Prato-Alto; e i montanari hanno distinto con nomi particolari alcuni di quei trovanti, come il Sasso di Lentina, il Sasso della Luna, ec.

I massi erratici venuti dalla Valtellina dovevano naturalmente fermarsi sulle pendici del San Primo; ma la vetta di questo monte si termina verso l' est in una balza di più centinaia di metri, che domina la valle del Lambro; il passo di Ghisallo, pel quale si va da Bellagio a Canzo, è più basso che l' Alpe di Prato-Alto; quindi un certo numero di trovanti dovette passare da quell' apertura per scendere al sud, e

spargersi nella valle del Lambro, dove se ne trovano alcuni sino di 600 metri cubici. A Canzo la valle è chiusa dal monte Pesura, che costringe il Lambro a piegarsi ad angolo quasi retto verso l'ovest, e la pendice di questo monte è coperta di trovanti fino a 200 metri sul Lambro. Molti però se ne vedono ancora sotto Canzo nella valle del Lambro, e i colli della Brianza sono coperti fra Cantù e Oggionno di massi di più metri cubici, alcuni dei quali appartengono al calcare giurassico della valle di Canzo.

È naturale che le valli profonde occupate dai due rami del lago all'est e all'ovest del San Primo fossero invase fino ad una grande altezza quando fu trasportato il terreno erratico; e quindi non è maraviglia se tutti i promontorii che s'innoltrano verso il centro del lago offrono accumulazioni di trovanti; come fra Molina e la Villa Pliniana, a Como, dove il terreno erratico si dilata, e così pure a Lecco. Quivi si vede un masso di 1000 e più metri cubici sulla pendice meridionale de' Corni di Canzo, 390 metri sul livello del mare, dal qual masso vennero estratte tutte le colonne di una nuova chiesa in Val Madiera. Sotto Lecco l'Adda si ristringe, e diventa presso Olginate un fiume regolare, ed ivi pure trovasi un'accumulazione straordinaria di trovanti di più di 100 metri cubici con spigoli appena smussati. Al sud di Olginate il volume de' massi diminuisce, gli angoli sono più rotondati, e si passa per gradazioni insensibili alle puddinghe erratiche delle rive dell'Adda a Capriate, San Gervasio, Brembate, ec.

Sulle alture a levante e a ponente del promontorio di Bellagio si trovano massi granitici sui monti calcarei che dominano Tramezzo, Grianta, Menaggio ec. Di più, la vetta che serve di spartiacqua fra il lago di Como e quello di Lugano essendo molto inferiore al livello di Prato-Alto, la causa qualunque che trasportava il terreno erratico ha dovuto rovesciarne una parte nella valle che gli si apriva verso ponente. Il monte San Salvatore si presenta all'ovest del ramo più

boreale del lago di Lugano, come il San Primo si presenta in faccia al ramo superiore del lago di Como, e sopra di esso, 300 metri sul lago, s'incontra un accumulamento di trovanti: quindi la massa del terreno erratico dovè scendere al sud seguendo l'inclinazione del suolo; una parte si arenò sulla pendice occidentale del monte Generoso e nella pianura di Mendrisio e di Balerna; un'altra sembra avere seguito la direzione di Porto e di Varese per terminare nelle puddinghe dell'Olona.

Se poi si segue nella Valtellina il limite superiore del terreno erratico depositatosi sulle pendici dei monti laterali, si vede quel limite tracciare un piano leggermente inclinato, la cui intersezione coi monti centrali della catena è poco distante dalla linea delle nevi perpetue. Al disotto di quel piano le rocce solide della valle dell'Adda sono spesso lisciate, rigate, scanalate, come se avessero subito l'azione di uno stritolamento potentissimo, e la direzione generale di coteste righe e scanalature è parallela alla direzione generale della valle. Tutte le valli delle Alpi italiane presentano fenomeni erratici analoghi; in tutte vedesi il terreno erratico formare depositi enormi quando le valli si ristringono subitamente, o quando cangiano di direzione quasi ad angolo retto; in tutte il piano del limite superiore del terreno erratico si termina presso alla linea delle nevi perpetue. I limiti generali poi del terreno erratico in Italia sono tracciati dalla forma generale della gran pianura subalpina. Ma chi studiasse minutamente ognuna delle valli degli Appennini troverebbe di qua e di là depositi di trasporto, che difficilmente si possono attribuire alla sola azione dei torrenti attuali; come per esempio, quei ciottoli calcarei arrotondati che trovansi al sud del Gran Sasso d'Italia a 1137 metri sul mare nell'altipiano di Ovindoli, che non è attraversato da fiumi nè da torrenti. Il ripiano delle Rose presso Laviano in Basilicata, all'altezza di 900 metri, è pure sparso di grossi massi granitici, mentre i monti vicini sono calcarei, e non

si trovano monti granitici prima della Calabria. Quello che si può notare in generale sul terreno erratico si è che le Alpi Cozie, Graie, Pennine e Rezie si presentano come un centro, dal quale irradiano al sud, al nord e all' ovest lungo ciascuna valle, altrettante strisce di massi e ciottoli erratici, il cui volume scemando sempre coll' allontanarsi dal punto di partenza, il deposito si confonderebbe alla fine colle alluvioni dei fiumi attuali.

È qui il luogo di mentovare certi depositi anomali dovuti in parte alle cause stesse che trasportarono il terreno erratico. Sulle coste settentrionali del Mediterraneo vedonsi di quando in quando monti calcarei o dolomitici isolati, distanti l' uno dall' altro centinaia di chilometri, che presentano spacchi più o meno regolari, riempiti da una breccia composta di frantumi calcarei, cementati da concrezioni calcari, talora ferruginose, la quale racchiude in generale una quantità di ossa di mammiferi, e anche di uccelli. Quei depositi vengono perciò detti *brecce ossifere*. Le ossa sono per lo più ridotte in frammenti poco voluminosi, e la sostanza calcarea del cemento ne penetra d' ordinario tutte le cavità. Quando miste alle ossa si trovano conchiglie, queste appartengono per lo più a molluschi terrestri, fluviatili, o lacustri. Nel 1827 fu scoperta una di queste brecce a Nizza, e fu studiata e descritta a minuto da Labèche. Le pareti dello spacco erano bucherate da molluschi litofagi; la parte inferiore ne era occupata da ciottoli di un calcare azzurrognolo diverso affatto da quello delle pareti, il cemento dei quali era una pasta calcarea compatta: sopra la puddinga trovavasi la breccia ossifera contenente conchiglie terrestri e marine, e cementata da un calcare concrezionato rossastro. Il Labèche credeva che lo spacco fosse stato un pezzo sotto il mare, giacchè i litofagi vi erano di ogni grossezza, e pareva ve ne fossero succedute più generazioni: la breccia poi si sarebbe potuta formare dopo l' emersione dello spacco, e le conchiglie di mare esser provenute da un sollevamento anteriore ana-

logo a quello che a Sant'Ospizio poco lungi da Nizza ha portato conchiglie del mare attuale sino a 17 metri: giacchè, dice Brongniart, per la natura delle ossa e dei frammenti calcarei, pel colore, per la giacitura, la breccia ossifera di Nizza è analoga a quelle che veggonsi lungo tutto il Mediterraneo; e sarebbe difficile ammettere che la breccia di Nizza fosse stata formata in modo diverso dalle altre, che non presentano mai conchiglie di mare. Conviene aggiungere che il generale La Marmora ha trovato un *mytilus* nella breccia ossifera di Cagliari; ma anche questa conchiglia poteva provenire da quelle spiaggie marine sollevate presso la città fino a 50 metri. Le ossa di Cagliari poi sembrano essere state cacciate a forza nella breccia e come pestate; appena vi si trova fra le ossa un po' di terra rossiccia, e alcuni frammenti di calcare concrezionato. Il Cuvier potè riconoscervi oltre due *mus* distinti, un *lagomys*, un *sorex*, e una *lacerta*. In Corsica, presso Bastia, due chilometri lungi dal mare, 200 metri circa sopra il livello di questo, è una breccia analoga a quella di Cagliari, nella quale sono state trovate ossa di piccoli rosicanti, e inoltre quelle di un ruminante della statura del daino. In Toscana i monti Pisani fra San Giuliano e il lago di Bientina sono composti di un calcare dolomitico in massi di varie dimensioni, addossati confusamente gli uni agli altri, in modo da lasciare tra loro degl'intervalli, che alle volte si presentano come grandi spacchi ripieni di frammenti calcarei e dolomitici, collegati da un cemento semicristallino, per il solito colorato da una terra ferruginosa rossastra. Tutte queste brecce, ma principalmente quella di Monte Oliveto, contengono ossa e denti di animali vertebrati, fra i quali sonosi distinti cervi, cavalli, conigli, pantere, ippopotami, orsi, cinghiali. Il professor Savi cita inoltre un *oniscus armadillo*, le cui parti cornee convertite in calcare spatico giallastro, conservano perfettamente le loro forme anche le più minute; ossa d'uccelli ed alcune conchiglie terrestri dei generi *bulimus*, *pupa*, *helix*, *cyclostoma*.

Anche più al sud i promontori calcarei come il monte Circello, il capo Palinuro, ec. presentano spacchi analoghi a quelli degli altri monti calcarei della Penisola. La grotta della Molpa presso il capo Palinuro contiene una breccia ossifera, nella quale si trovano ossa di un cervo, la cui specie più non esiste nella contrada; il che fa credere che una parte almeno di quella breccia sia contemporanea di quelle di Pisa, di Nizza ec. In Sicilia si veggono presso Palermo tre depositi ossiferi; l'uno detto di San Ciro, situato in un'apertura verso la base del monte Grifone, a 60 metri circa sul livello del mare; e questo è stato vuotato interamente, e le ossa vendute come d'animali recenti per una fabbrica di carbone animale; ma nel 1832 restava al di fuori dello spacco, lungo la balza calcarea del monte Grifone una breccia ossifera alta circa 6 metri, che posava sopra gli strati terziarii più recenti della Sicilia. Sul monte Beliemi all'ovest di Palermo sono due altri spacchi analoghi a questo, nei quali sono state riconosciute le ossa di un ippopotamo, di un elefante, di un bove, di una capra e di un orso.

Le Alpi italiane presentano qua e là tracce analoghe sino a un certo punto alle precedenti; così il dottore Scortegagna ha raccolto avanzi d'ippopotamo, di rinoceronte, ec. che facevano parte di una breccia ossifera trovata nelle spaccature del monte San Lorenzo al nord-nord-est di Verona; e sono celebri le ossa di elefante che s'incontrano sull'altipiano del Serbaro nella val Pantena, 700 metri circa sul livello del mare, in una breccia, i cui frammenti sono identici col calcare de' monti circostanti: un cemento stallatitico un po' ferruginoso lega insieme i frammenti calcarei e le ossa. Il Cuvier avendo esaminato una mascella inferiore inviata al museo di Parigi dal conte Gazola, giudicò che essa avesse appartenuto ad un individuo alto almeno cinque metri. Il professor Catullo poi ha descritto varie ossa dell'*elephas primigenius* da esso rinvenute al Serbaro insieme ad avanzi di varii ruminanti.

Lo stesso professor Catullo, e il Fortis, che hanno descritte varie caverne delle Alpi Venete, hanno trovato particolarmente in quella detta *selva di Progne,* 30 chilometri al nord-nord-est di Verona, e in quella di Ceré, alla medesima distanza da quella città verso il nord-nord-ovest, varie ossa dell' *ursus spelœus* e di altri carnivori.

Anche le Alpi calcaree della Lombardia offrono qua e là caverne più o meno spaziose, rivestite per lo più da incrostazioni calcaree, non ancora esaminate che si sappia.

A questo medesimo periodo, che noi chiameremo col chiarissimo Lyell, pliostocenico, sono da riferirsi molte altre formazioni, che dobbiamo deplorare non sieno ancora studiate con quella cura che pur sarebbe necessaria. Forse è la Toscana la sola parte d'Italia in cui si sia dai geologi posta attenzione a questi terreni, che richiedono esame accurato e minuzioso affine di essere distinti da quelli a loro immediatamente inferiori, cioè a dire pliocenici. I travertini di molte località, e quelli formatisi in grembo alle acque marine, compresi sotto il nome generico di panchina: i depositi diluviali che non infrequentemente incontransi in parecchie valli, possono dare una idea della natura di queste formazioni.

Fra le diverse panchine comuni sul littorale tirreno ne piace rammentare quella di Livorno o d'Antignano, che è ricchissima di spoglie di molluschi marini tuttora viventi in quel mare, e che talvolta offre degli avanzi dell' industria umana. E come altre località in cui possano studiarsi tali formazioni ci limiteremo a citare Porto d'Anzio nel Lazio, Ischia, Ascoli, e l'isola di Sardegna.

Ci duole che lo studio fino ad ora poco avanzato intorno le formazioni lacustri e marine di questo periodo, ne costringa ad essere brevi; ma non tralasceremo questo soggetto senza augurarci che i dotti rivolgano i loro sforzi a colmare una lacuna, che molto riesce penoso d'incontrare a chi ama i progressi della geologia italiana.

Terreno pliocenico.

Passando ora ai terreni regolarmente stratificati, incontriamo per primo il terreno pliocenico. Al piè degli Appennini, tanto dal lato dell'Adriatico quanto da quello del Mediterraneo, si stende una numerosa serie di colli, che occupano la più gran parte dello spazio, che si frappone alla catena di quelle grandi montagne e al lido del mare. Tutte le colline del territorio d'Asti, di Tortona, del Piacentino, del Parmigiano, del Reggiano, del Modenese, della Romagna sono composte di una sabbia calcarea giallognola, alle volte consolidata in arenaria, e di una marna azzurra inferiore a quella sabbia; dalla parte del Mediterraneo lo stesso terreno vedesi in brani isolati a Nizza, a Ventimiglia, ad Albenga, a Finale; ricomparisce poi verso la foce dell'Arno e in Val di Nievole, e si espande quindi per la Valdelsa, la Val di Pisa, il Val d'Arno superiore e inferiore, i territorii d'Arezzo, di Pisa, di Volterra, di Siena, fino ad Acquapendente. Più al sud il terreno subappennino è nascosto per lo più sotto prodotti vulcanici, ma ricomparisce però ad Orvieto, a Todi, a Otricoli. Il suolo marino emerge altresì in alcuni luoghi dal tufo vulcanico, e se ne ha un esempio nelle adiacenze di Roma, e segnatamente nel monte Vaticano, la cui base è di marna turchina con gusci di testacei, identica a quella della Toscana e della Romagna; questa marna è coperta dalla sabbia calcarea giallognola di cui sono formati l'Aventino e il monte Mario, che contiene numerose conchiglie. Al sud di Roma vedesi presso il mare a Nettuno e a Capo d'Anzio un deposito di sabbia calcarea semiconsolidata, con conchiglie marine, analogo interamente a quello del monte Mario. Il terreno subappennino occupa un terzo almeno del regno di Napoli, e principalmente quella parte che si stende lungo l'Adriatico, gli Abruzzi cioè, la Puglia, parte della Basilicata e delle Calabrie; in Sicilia poi lo stesso terreno pare

disegnare le antiche coste dell'isola quando il mare bagnava le pendici cretacee degli Appennini e delle Alpi. Se ne vedono brani alle falde orientali de' monti Peloritani; mentre al nord di quei monti il terreno pliocenico posa al Capo Milazzo sopra lo gneiss; e a Naso un altopiano pliocenico sorge all'altezza di 450 metri sopra un monte cretaceo. La pianura che circonda Palermo è formata dello stesso terreno che vi s'inalza 50 metri circa, e termina al sud e all'ovest contro balze verticali del calcare cretaceo: sulla costa sud-ovest poi della Sicilia il terreno subappennino è più esteso assai che sulla settentrionale. Da Trapani sino al Capo Bianco si prolunga verso l'interno dell'isola, per terminarsi quasi sempre contro balze cretacee; a Girgenti invece esso corona, come a Naso, le cime di monti cretacei. Il Val di Noto, che comprende la parte sud-est della Sicilia, è composto quasi per intero dal terreno pliocenico, che si stende sino al centro dell'isola presso Caltanisetta, innalzandosi dolcemente dal mare sino all'altezza di 600 e più metri presso Caltagirone, e di 1000 metri quasi presso Castro Giovanni. Lungo le Alpi poi vedonsi qua e là spuntare dal terreno erratico depositi pliocenici, come a Castellamonte e Maggiora in Piemonte, Varese, e nelle colline del Bellunese.

Il carattere più sorprendente del terreno pliocenico italiano si è l'uniformità generale della sua composizione, che quasi non varia dalle Alpi al Capo Passaro: dovunque si trova alla sua base una marna argillosa di colore grigio chiaro, o piombino carico traente all'azzurrognolo; messa nell'acido nitrico suscita quasi sempre una rapida e viva effervescenza; e tuttavia alle volte riesce pura abbastanza di calcare da poter essere adoperata a fare stoviglie usuali; quasi sempre è seminata di squammette di mica argentina. A questa marna sta sovrapposta una sabbia calcarea giallognola contenente anch'essa mica argentina e quantità di grani quarzosi. Per lo più è immediato e repentino il passaggio dalla marna alla sabbia, ma alcuna volta si vede la transizione operarsi con

una alternazione di strati marnosi e calcarei, e questa circostanza unita all' essere sempre tutti gli strati subappennini in stratificazione concordante, non permette di stabilire una divisione geologica corrispondente alla diversità mineralogica delle due rocce.

Presso i monti granitici della Calabria il deposito subappennino cangia d' aspetto, e passa per lo più a sabbie granitiche ricchissime di fossili, quali si vedono nella valle di Cosenza e nelle vicinanze di Reggio. In Sicilia poi, e particolarmente in Val di Noto, ove il terreno pliocenico è più esteso, la parte superiore ne è un calcare arenaceo grossolano giallognolo, composto quasi per intero di conchiglie marine e polipai triturati; nel quale però trovansi anche conchiglie ben conservate, identiche in gran parte a quelle del mare vicino: la struttura poi del calcare varia assai da un punto ad un altro; ora è tenero e friabile, ora solido quanto il marmo; a Spaccaforno presentasi concrezionato come il travertino; presso Noto vedonsi in questo calcare concrezionato impronte di foglie e di piante acquatiche, come se un ruscello d' acqua carica di carbonato di calce avesse quivi portato al mare avanzi di vegetazione terrestre. La potenza del calcare arenaceo di Val di Noto è di 200 e 250 metri, e gli strati di esso formano le balze laterali delle valli a Sortino, a Pentelica, ove presentano molte caverne. Il calcare arenaceo diviene schistoso nella sua parte inferiore, ove contiene anche talvolta piccoli ciottoli calcarei, e passa così ad una sorta di conglomerato: al disotto poi trovansi strati di argilla o marna azzurrognola, identica al mattaione toscano, che contengono per lo più gli stessi fossili delle colline subappennine. Nelle altre parti della Sicilia, ove il terreno pliocenico si trova in brani meno estesi, non se ne vede in generale tutta la successione, come in Val di Noto; ma i caratteri mineralogici e paleontologici degli strati di Palermo, di Trapani ec., corrispondono sempre a quelli di alcuni degli strati pliocenici della penisola. Nelle vicinanze dell' Etna,

come nei contorni di Napoli, il calcare arenaceo superiore è surrogato da un conglomerato vulcanico, che contiene una parte almeno dei fossili del calcare. In Corsica e in Sardegna, ove il terreno subappennino è visibilissimo in più luoghi delle coste, i caratteri generali sono analoghi a quelli della penisola; se non che in alcuni punti, come presso Bonifazio, il calcare arenaceo superiore contiene ciottoli e frammenti di trachiti e di pomici, circostanza che forse viene a confermare la contemporaneità del terreno subappennino e del tufo trachitico di Napoli.

Il terreno pliocenico italiano, le marne principalmente, presentano spesso sostanze accidentali disseminate: la più importante si è lo zolfo che s'incontra a Scandiano nel territorio di Reggio, e massimamente nelle montagne del Cesenate, alla Perticara, a Formignano, a Polenta; accade di rado di trovare pezzi voluminosi di zolfo affatto puro; e pare invece che questa sostanza sia stata depositata congiuntamente alla marna che le serve di matrice, la quale n'è in certa guisa inzuppata. A Godiasco nella provincia di Voghera si rinviene pure lo zolfo nativo disseminato nelle marne subappennine. Questo zolfo è generalmente di un biondo bruno: tuttavia le vene della marna presentano talvolta lo zolfo citrino in picciole vene, in concrezioni amorfe ed anche cristallizzato: questo secondo modo di essere dello zolfo parrebbe indicare che la sua origine fosse dovuta ad emanazioni analoghe a quelle che si producono tuttora in certi punti d'Italia, e massime in Toscana, ove abbondano l'esalazioni d'idrogeno solforato; e ciò par reso indubitabile quando si vede a Turbino, fra Roma e Civitavecchia, cavare zolfo citrino da uno strato di marna turchina, dal quale esalano tuttora vapori sulfurei.

Le celebri *solfare* di Sicilia sono aperte, almeno in parte, nel terreno pliocenico, e la giacitura dello zolfo vi è analoga a quella del Cesenate. Ma pare che tutte le solfare si trovino sopra una fessura immensa, che attraverserebbe la Sicilia dall'Etna alla Pantellaria.

Il solfato di calce che accompagna lo zolfo nelle miniere della Sicilia, del Cesenate, a Godiasco ed a Scandiano, ha per lo più un colore bigio cenerino dovuto all'argilla con cui è mescolato, cosicchè si direbbe che sia la stessa marna, le cui parti calcaree siensi combinate coll'acido solforico quando lo zolfo penetrò nel deposito subappennino. Molti gessi però delle marne plioceniche italiane, quelli del Vogherese in particolare, sono stati depositati per via acquea, e contengono impronte di foglie d'albero ben determinate, di cui talvolta si distingue anco il tessuto vegetale. Il gesso pliocenico trovasi in quasi tutte le colline: il celebre alabastro di Volterra trovasi in glebe rotondate e voluminose, disposte alle volte in piani estesi parallelamente alla stratificazione della marna. A Lecceto nel Sanese il gesso racchiude cristalli di quarzo di color bruno, che sono detti nel paese *lacrime di martiri*. Il monte Paterno presso Bologna è celebre pel solfato di barite, che vi si trova pure in glebe rotondate nella marna bigia; lo stesso solfato trovasi, ma in minor quantità, presso Castell'Arquato nel Piacentino, presso Scandiano, ec. Nelle miniere di zolfo del Cesenate è stato pure rinvenuto del solfato di stronziana limpido.

A Volterra le marne plioceniche contengono massi di salgemma; e a massi analoghi sono dovute probabilmente le sorgenti salse che occorrono in varii punti dei colli subappennini, nel Cesenate, nel Sanese, ec. Che il salgemma di Volterra poi sia realmente contenuto nelle marne, pare dimostrato ad evidenza dai lavori fatti per forare un pozzo artesiano in quelle saline, poichè prima di giungere alla profondità di 100 metri quei lavori incontrarono cinque massi di salgemma frapposti nel mattajone, con gesso. In Calabria esistono depositi di salgemma nel terreno pliocenico, e trovasi talvolta nelle marne plioceniche del solfato di soda, che comparisce alla superficie del suolo in forma di lanugine o di polvere bianca, come a Siena, a San Leo, a monte Paterno. Finalmente trovansi qua e là disseminate nelle marne

piriti di ferro in piccoli grani, e talvolta anche in cristalli abbastanza voluminosi, quali, per esempio, le piriti discoidee e compresse di San Quirico e di Montalceto, conosciute sotto il nome di *monete del diavolo*.

Il terreno pliocenico subappennino è essenzialmente di origine marina; tuttavia vi si trovano qua e là, principalmente nella parte superiore, strati con fossili lacustri abbondanti e ben conservati. Nel Vogherese, per esempio, sappiamo da una memoria del Pareto che strati fluviatili stanno frapposti alle marne plioceniche marine; e presso Siena lo stesso ha visto le sabbie giallognole superficiali ricoprire un banco di puddinga, a cui sta sottoposto un letto di marna biancastra, o calcare marnoso, contenente in copia la *Melanopsis buccinoidea*; marna che diviene sabbiosa nella parte inferiore ove contiene conchiglie fluviatili miste a dei *Cardium*. Sempre discendendo trovasi un altro banco di argilla marnosa con conchiglie marine abbondanti ed alcune fluviatili, cioè neritine e melanie. Tali strati misti, i quali possono avere due metri di grossezza, riposano finalmente su marne turchine e sabbie gialle d'origine marina. Ne' colli di Fauglia presso Livorno, all'est, trovansi sotto le sabbie gialle ricchissime di fossili marini, banchi di un'arenaria marnosa, fetente, con planorbi e paludine. Cotesto alternare di strati che racchiudono fossili di acqua dolce con altri che racchiudono soltanto fossili marini fu spiegato dicendo che questi depositi si formassero presso le foci dei fiumi, ove ora predominavano le correnti di questi, ora quelle del mare. A Colle poi il deposito di acqua dolce è assai più potente che a Fauglia o a Siena, e tutto il monticello sul quale è fabbricata la città contiene fossili d'acqua dolce ben conservati: nella campagna di Roma il terreno pliocenico è rappresentato in parte da un deposito calcareo assai potente, che si stende dalla città fino ai monti di Tivoli e di Albano, ed è il travertino, dal quale è stata cavata la pietra di quasi tutti i monumenti romani. Spesso però il travertino vedesi ricoperto da prodotti

vulcanici anteriori all'epoca attuale, e il tufo pumiceo dei contorni di Roma è superiore al travertino. Anche in Toscana gli estesissimi depositi vulcanici al sud del monte Amiata riposano in molti luoghi sopra grandi banchi di travertino, e provano che questi sono d'origine anteriore alle eruzioni delle accennate rocce vulcaniche. Sulle pendici orientali degli Appennini s'incontrano pure depositi estesissimi di travertino con avanzi di piante e di molluschi terrestri e lacustri, di generi, e per la maggior parte anche di specie identiche a quelle che vivono oggi nelle stesse contrade. Sul monte San Marco presso Ascoli il travertino costituisce rupi alte più di 100 metri, e si estende poi sopra grandi spazii nell'Ascolano e negli Abruzzi. Molti di questi travertini sono certo moderni, ma alcuni se ne devono probabilmente riferire, come quelli delle pendici opposte dell'Appennino, al terreno pliocenico.

Nel Valdarno superiore le colline subappennine non offrono punto conchiglie marine, ma la composizione mineralogica di quelle colline non varia gran fatto da quella degli altri colli pliocenici d'Italia: la differenza principale si è che alla base del terreno pliocenico vedonsi banchi di ciottoli rotondati, fra' quali trovansi quelle ossa di elefanti, di mastodonti, di rinoceronti, d'ippopotami, ec. che hanno dato una così gran celebrità al Valdarno. Il tratto di terreno più ricco di queste spoglie è quello della riva destra dell'Arno tra Figline, Castelfranco e San Giovanni, ossia dal Renaccio fino al Montanino. L'inumazione delle ossa di quegli animali non è un fenomeno limitato al solo Valdarno nè alla sola Toscana: se ne trovano ad intervalli dal Piemonte fino all'estrema punta di Calabria, tanto dall'una quanto dall'altra parte degli Appennini. Così nella valle dell'Aterno vedonsi a Civita di Bagno colline di marna turchiniccia e di sabbia calcarea, che non contengono conchiglie, ma bensì ossa di quadrupedi giganteschi; così ancora i geologi d'Ascoli indicano presso Ripatransone ossa fossili d'elefanti, rinoceronti,

cervi ed altri mammiferi, in un deposito di ciottoli rotolati, che essi riferiscono al terreno subappennino.

La forma generale della penisola italiana era indicata durante il periodo pliocenico dalla catena dell' Appennino, divisa allora in più isole allungate dall' ovest-nord-ovest all' est-sud-est, e circondate oggi dal terreno subappennino. La gran valle Lombarda era un vasto golfo, che bagnava al nord le Alpi Piemontesi e Lombarde, al sud l' Appennino Ligure e Toscano. Nel mare italiano formicolavano molluschi di specie variatissime, la metà dei quali incirca sono scomparsi intieramente dai mari del periodo attuale; vi si trovavano inoltre cetacei e chelonii di più specie: mentre le isole appenniniche avevano una vegetazione, i cui caratteri generali erano abbastanza affini a quelli del periodo attuale; sicchè la temperatura media dell' Italia pliocenica doveva essere di pochi gradi elevata più dell' attuale.

Terreno miocenico.

Il terreno miocenico in Italia trovasi nei colli di Superga che dominano Torino e la valle del Po. Chi sale dalla città verso il Santuario che sta sulla cima più elevata, trova una serie di strati di marne sabbiose che alternano con puddinghe, i quali pendono prima verso il Po, e sulle vette più alte verso la parte opposta. Le marne sono spesso micacee, e passano talvolta ad una mollassa calcarea: i ciottoli delle puddinghe sono per la maggior parte calcarei; vi si trovano inoltre serpentine, diaspri, e più raramente alcuni ciottoli granitici. Vi si incontrano ancora letti composti per intiero di una sabbia serpentinosa, nella quale sono più abbondanti che altrove avanzi di molluschi marini. Questo complesso di strati diretti verso nord-35°-est, ed inclinati verso est-35°-sud di 20 o 30 gradi almeno, si continua fin verso Chieri, ove trovansi le sabbie plioceniche orizzontali in contatto immediato col terreno miocenico. La valle della Bormida fra le

Carcare ed Acqui, quella del Curone all' est di Tortona, e in generale tutte le valli dell' Appennino comprese tra queste due sono aperte nel terreno miocenico analogo a quello di Superga, in strati fortemente inclinati; e si terminano verso la pianura del Tanaro e del Po fra colli di marne plioceniche orizzontali. Nella valle del Tanaro trovansi a Bagnasco, a Nocetto, a Ceva, subordinati al terreno miocenico depositi di lignite assai importanti. Nella prima di queste località vedonsi sette strati successivi di combustibile, tre dei quali hanno una grossezza di 25 o 30 centimetri; a Nocetto si conosce uno strato di 70 centimetri; il combustibile conserva per lo più le fibre legnose, ma talvolta ha il tessuto compatto e lucente proprio del gagate; vi si sono trovate alcune conchiglie mal conservate, che sembrano del genere *planorbis*.

A Cadibona, poco lunge da Savona, scavasi in un deposito miocenico una lignite fragile di aspetto per lo più analogo al carbone, talvolta di un lustro resinoso; gli strati del combustibile hanno fino a 1^m 50 di grossezza, ed alternano con marne schistose, con arenarie e puddinghe: non vi si trovano impronte di vegetali, nè conchiglie, ma non vi sono rarissime le ossa di animali, e vi si sono rinvenute varie mascelle; che esaminate dal Cuvier furono da lui riferite a due specie d' un nuovo genere chiamato *Anthracotherium*. A Caniparola in Lunigiana scavasi in una giacitura analoga a quella di Cadibona una lignite fragile di color nero intenso e di un lustro resinoso, la quale si può ridurre in un coke di mediocre qualità; il combustibile vi forma quattro strati separati da una marna bituminosa, che contiene impronte di piante dicotiledoni ed alcune conchiglie schiacciate, che sembrano potersi riferire alla *Dreissena Brardii*. Indizii di lignite vedonsi pure nella valle del Serchio sotto Castiglione. In Toscana poi il terreno miocenico presenta gli stessi caratteri che in Piemonte, se non che i fossili marini vi sono più rari assai; ma le sabbie ed i ciottoli serpentinosi (*ofiolitici*) vi sono talmente abbondanti, che il professor Savi lo ha de-

scritto sotto il nome di *terreno terziario ofiolitico.* « Nella sua parte superiore, egli dice, questo terreno si compone di strati di arene grigie o verdastre, e di marne di color glauco o cinereo verdognolo; sempre sono queste marne ed arene framezzate e coperte da banchi di ciottoli di varie grossezze, i quali ciottoli sono o di macigno o di schisti indurati e convertiti in diaspro, o di calcare alberese o litografico più o meno alterato dall' azione delle rocce serpentinose; e infine da una quantità di ciottoli di serpentina, d' eufotide e di altre rocce ofiolitiche o di rocce nettuniane dalle ofiolitiche plutonizzate. Nella parte inferiore poi questi terreni si compongono di arenarie di varie qualità, che alternano con marne cenerine o grigie, e qualche volta leggermente verdastre; le arenarie si distinguono dal macigno perchè racchiudono sempre frammenti di diaspro, di serpentina, di eufotide, o di altre rocce ofiolitiche; esse abbondano di particelle di mica, e frequentemente racchiudono frammenti di parti vegetali carbonizzate. I fossili di testacei che in tali terreni si trovano, sono varii e mal conservati; ma vi abbondano gli avanzi di vegetali dicotiledoni, e spesso sono in quantità tale da formare banchi di lignite alti alle volte fino a un metro. I carboni fossili di Monte Bamboli, di Monte Massi, ec. che sono quasi allo stato di vero litantrace, appartengono a questi terreni. »

Nelle Marche veggonsi sotto le marne subappennine strati di un' arenaria similissima alla mollassa di Superga; mollassa nota in quella parte d' Italia per le gessaie che vi sono aperte; e sembra talvolta che tutto il terreno miocenico vi sia rappresentato da strati di un gesso compatto di colore azzurrognolo o rossiccio, penetrato da vene di gesso bianco e fibroso. Nelle gessaie di Ancona, di San Severino, di Tolentino, trovansi spesso scheletri ben conservati di pesci e impronte di foglie dicotiledoni.

In molti luoghi poi sono subordinati al terreno miocenico delle Marche ammassi di lignite. Nell' Ascolano e negli Abruzzi

questo terreno è notevole per la sua enorme grossezza; i monti che circondano il Gran Sasso d'Italia, cioè i monti di Tottea, di Nereto, della valle Castellana, sono composti di mollasse mioceniche, e presentano al tutto un carattere alpino; il Pizzo di Sivo, che è il più alto di tutti, s'inalza 2420 metri sul livello del mare. Il terreno miocenico si trova pure con caratteri ben distinti verso l'estremità meridionale della Calabria; ed è principalmente osservabile nell'Aspromonte, ov'è addossato alle rocce cristalline che compongono quelle montagne. Le rocce che ne fanno parte sono mollasse ed argille compatte distintamente stratificate, e tengono subordinati strati di puddinghe granitiche e di calcare bituminifero; vi si trovano ancora ad Agnana ed Antinomina strati di combustibile fossile e conchiglie marine, manifestamente terziarie, come l'*Amphidesma rubiginosa* e la *Psammodia gari*. Nel torrente Valanidi presso Reggio di Calabria vedonsi gli strati miocenici raddirizzati contro le rocce cristalline dell'asse centrale, alle quali stanno addossati; e sopra di essi sono posti in giacitura discordante banchi di sabbie subappennine conchiglifere nella loro natural posizione; il che prova che il sollevamento dell'Appennino di Calabria è avvenuto tra il deposito del terreno pliocenico e quello del miocenico.

Terreno eocenico.

Grande è l'importanza di questo terreno nella nostra Italia perchè non solo incontrasi frequentemente in ogni sua parte, ma perchè ancora costituisce quasi per intero l'Appennino toscano ed i suoi contrafforti, le eminenze prodotte dai gruppi serpentinosi, e ritrovasi in tutte le elissoidi della Catena Metallifera, che abbiamo detto costeggiare il mar Tirreno dal confine ligure a quello romano.

Nel confermare la esistenza del terreno eocenico in Italia, e nell'additarne gli esempii, ne duole doverci allontanare dalle idee dell'egregio Giacinto di Collegno, di cui

deploriamo la perdita recente, e che ci fu sin a questo punto sola guida nella esposizione sommaria della Geologia Italiana. Infatti questo dotto geologo non dubitò di affermare che il terreno eocenico non esisteva in Italia; e seguendo le dottrine professate dal professor Pilla, riunì insieme le formazioni del macigno, dell' alberese e del calcare nummulitico con quelle del calcare ad ippuriti, creando un nuovo terreno, a cui impose il nome di *etrurio,* da lui riferito all' epoca secondaria.

Ora ci convien rettificare l' errore in cui incorsero questi due illustri geologi, e riconoscendo la esistenza del terreno eocenico in Italia, scendere ad esporre di quali roccie sia costituito, invitando i nostri lettori a ricercare nelle dottissime considerazioni sulla Geologia della Toscana dei professori Paolo Savi e Giuseppe Meneghini gli argomenti onde si sussidia l' opinione da noi seguita.

La parte inferiore del terreno eocenico è bene caratterizzata dal calcare screziato o nummulitico, sì ben descritto dal Murchison, e che costituisce un eccellente contrassegno per distinguere questo terreno da quello che lo segue in ordine discendente. Non è raro il calcare nummulitico in Italia, ed ogni giorno, può dirsi, si trovano nuovi lembi di questa formazione, che per la sua estensione quasi continua, forse non ha altri esempi che la uguaglino fra tutti gli altri terreni.

È abbondantissimo in Toscana, e non sempre presenta le nummuliti; le quali, dove esistono non sono nemmeno di dimensioni molto grandi, e riescono, per la loro piccolezza, assai difficili a determinarsi. Invece nel Veronese, in Piemonte e nella catena della Maiella, acquistano dimensioni molto notabili, specialmente in questa ultima località.

Al calcare screziato sono sovrapposti, o con esso alternano gli scisti argilloso-calcari, detti in Toscana scisti galestrini, il calcare a lastre, e diversi altri calcari molto argillosi. Più frequente di queste roccie e del calcare screziato

s' incontra il macigno, che insieme al calcare alberese costituisce l' Appennino toscano, e che fu benissimo studiato nel Pistoiese e nel Pisano, e descritto dal professor Savi.

Alternanti con queste due roccie si veggono degli scisti più o meno marnosi, contenenti in gran quantità impronte ben determinate di piante analoghe a quei fuchi, che galleggiano nei mari della zona torrida; impronte che dal professore Adolfo Brongniart furono descritte col nome di *fucoidi* (*F. Targionii*, *F. intricatus*), e di cui il numero si è accresciuto pei recenti studii del professor Meneghini. Questi scisti posano immediatamente sul calcare giurassico, ma più spesso sopra i rappresentanti dell' epoca cretacea, e sono ricoperti da una arenaria « or grigia, or piombata, or olivastra, che risulta da minutissimi frammenti calcarei, silicei o schistosi, collegati da cemento calcareo; varia la grossezza dei frammenti; per il solito sono minutissimi qual sabbia, altre volte sono grossi come vecce, con angoli smussati, particolarità la quale prova che avanti il loro collegamento erano stati fluitati: altre volte ancora i frammenti sono al contrario così minuti da non potersi ad occhio nudo discernere. » Quest' arenaria porta il nome di *macigno*. Sia negli schisti marnosi, sia nell' arenaria, stanno frapposti strati calcarei più o meno potenti, i quali talvolta contengono arnioni e letticciuoli di selce (monti Pisani, Consuma); la struttura del calcare è ora compatta e quasi litografica (la varietà detta particolarmente *alberese*), ora invece è frammentaria, e in questo secondo caso vi abbondano picciole lamelle spatiche dovute a corpi organici. Gli schisti, le arenarie, il calcare alternano più volte fra loro, e secondo il luogo ove si studia il terreno eocenico credesi ora vedere il macigno superiore all' alberese, ora questo superiore all' altro; ma studiando la disposizione generale degli strati nei colli all' ovest di Firenze, ne' monti Pisani, a Civitavecchia anche, si riconosce facilmente che non si può fissare una posizione costante ai diversi membri del terreno eocenico. Il terreno eocenico, quale

lo abbiamo sin qui descritto forma per intiero quasi, come lo abbiamo detto, gli Appennini della Toscana, continuandosi per le Maremme sino a Civitavecchia; forma pure i monti del Bolognese, del Modenese, del Parmigiano e della Liguria, presentando solo qualche variazione mineralogica di poca importanza. Così nel Bolognese, le marne schistose, che in Toscana separano gli strati del macigno, diventano talvolta dominanti, e il suolo vi consiste allora in argille scure, untuose e compatte, dette dal professor Bianconi *argille scagliose*. Nelle Marche e negli Abruzzi è difficile distinguere il limite preciso fra il macigno e la mollassa miocenica tanto estesa in quelle contrade; bensì lo Spada e l'Orsini indicano sotto le arenarie del Pizzo di Sivo, sull'età precisa delle quali può rimanere qualche dubbio, altri strati che debbono per certo riferirsi al terreno eocenico. Tale è quella marna calcarea (detta da quegli autori *scaglia cenerina*), tramezzo alla quale trovansi strati calcarei pieni zeppi di nummuliti; mentre la marna calcarea passa talvolta a un calcare arenoso tutto sparso d'impronte di fucoidi. Anche nei monti di Bovino in Capitanata vedesi il terreno eocenico formato di calcare marnoso con qualche rare nummuliti, e di marne e argille scagliose piene di fucoidi simili a quelle del macigno toscano; all'occidente della catena appennina, l'estremità della penisola di Sorrento è formata pure di un macigno con fucoidi, e quella città è selciata in parte di lastre identiche a quelle dei contorni di Firenze. In Sicilia poi le arenarie a fucoidi sono estesissime a ponente dell'Etna, e si continuano fin presso Palermo, come vedesi nella Carta geologica di quell'isola, opera postuma del professor Hoffmann.

In Lombardia a Morosolo, presso Varese, la maiolica giurassica è ricoperta immediatamente da una marna sabbiosa, quasi schistosa, screziata di rosso e verde, piena di fucoidi: sulla riva dell'Adda a Paderno, la parte inferiore del macigno sembra passare ad una marna calcarea un po' micacea, rossa o biancastra, similissima talvolta pei caratteri minera-

logici ad un calcare marnoso rosso del terreno giurassico lombardo; a Induno, gli strati rossi dei due terreni trovansi in contatto immediato, e paiono far seguito lateralmente l'uno all'altro; quest'accidente, dovuto ad uno spostamento locale, ha fatto credere ad alcuni che le fucoidi eoceniche e le ammoniti giurassiche si trovassero in un medesimo terreno. A Paderno, gli strati superiori dell'arenaria alternano con un calcare nummulitico, che vi si scava come pietra da fabbrica; codesto calcare poi è più esteso verso ponente, e forma presso Comabbio una collina alta da 80 a 100 metri. Alla riva destra del Ticino, il terreno eocenico scompare sotto il terreno erratico delle pianure del Piemonte; ma all'estremità orientale dei monti di Superga trovansi fra Casalborgone e Verrua marne con fucoidi, e venendo poi verso ponente si vede comparire a Gassino disotto agli strati miocenici una picciola protuberanza calcarea nummulitica, di cui gli esemplari, visti in un museo, non si distinguono da quelli di Comabbio, di Paderno o di Mosciano presso Firenze.

Nelle Alpi Lombarde, gli strati di arenarie o marne con fucoidi, si appoggiano immediatamente sul terreno giurassico; all'est del lago di Garda questo terreno è ricoperto da strati, ne' quali le nummuliti di Paderno e di Comabbio sono associate a molte conchiglie, l'insieme delle quali ricorda la fauna di Parigi, onde il Brongniart che il primo esaminò scientificamente i depositi del Vicentino, credette poterli riferire al terreno eocenico. All'estremità settentrionale del lago di Garda, il calcare giurassico è ricoperto a Nago da un calcare compatto, biancastro alla superficie, azzurrognolo nell'interno degli strati, che contiene nummuliti, pettini, alcune altre conchiglie bivalvi, e molti echini; sulla riva destra della Sarca vedesi sopra questo calcare un'arenaria con pettini, cariofillie ed altri fossili calcinati. A Verona, il calcare nummulitico contiene, oltre i fossili di Nago, un *Cerithium*, vicinissimo, se non identico, al *C. giganteum* di Parigi; delle crassatelle, venericardie, coni ecc. Più all'est,

nella valle di Ronca, i celebri pesci fossili del monte Bolca si trovano in un calcare nummulitico schistoso, che pare corrispondere a quello di Verona. A Montecchio maggiore, a Castelgomberto, gli stessi strati calcarei, talvolta un po' rossigni, contengono ancora le conchiglie di Verona, e di più una grifea stata riferita dal Brongniart alla *G. columba*. Ne' colli Euganei poi vedonsi, ma dislocati assai dalle rocce ignee che li hanno attraversati, strati nummulitici con alcuni de' fossili indicati a Ronca, Verona ecc. Sotto questi strati vedesi poi un calcare bianco, ricco di fossili, che appartiene ad un periodo anteriore (cretaceo inferiore).

Da quanto fin qui abbiamo detto chiaro apparisce come il terreno eocenico non sia molto variato nelle sue formazioni, e come anche la fauna e la flora si mostrino assai sterili agli studi del paleontologo. Infatti è noto come le sviluppatissime formazioni dell'arenaria macigno e del calcare alberese, che come dicemmo, quasi esclusivamente costituiscono l'Appennino settentrionale e parte del centrale, ed i loro contrafforti e sproni, non presentino che pochi fossili vegetali e quasi nessuno animale. Fra i primi sono frequenti le fucoidi, le quali però si ripetono con grande costanza di forme per ogni dove, e fra i secondi non è citata dai professori Savi e Meneghini che la presenza del *Chiton antiquus* trovato in unico esemplare nel macigno.

Vedesi da ciò quanto differiscano le nostre formazioni eoceniche da quelle così bene studiate nel bacino anglo-parigino, che sono tanto ricche di fossili, e dalle quali furono disotterrati gli avanzi di una intera fauna del tutto adesso perduta, la cui determinazione rivelò il genio del celebre Cuvier e gli procurò una fama immortale.

Nello stato attuale delle nostre cognizioni non ci è concesso trattenerci ulteriormente sopra il terreno eocenico italiano, attendendo che nuovi studi accurati e conscenziosi come quelli fatti sopra questo soggetto nella Toscana, ci facciano riconoscere nelle altre parti d'Italia la esistenza di

questo più inferiore terreno terziario, ed esaminatine i fossili, ci sia dato risalire col pensiero alle condizioni fisiche che in quella remota età avevano vigore. Quanto abbiamo qui detto ci dispensi adunque dal tracciare un quadro della fauna e della flora eocenica, dell' aspetto e del rilievo della nostra penisola durante il periodo eocenico, come abbiamo fatto fino adesso per i periodi descritti, e come ci proponiamo di fare per gli altri successivi, quando ne sembri avere dati sufficenti a tentarlo.

Terreno cretaceo.

Nei paesi ove gli studi geologici sono molto avanzati, ed ove le catene montuose non furono sottoposte a frequenti e grandi cataclismi e le rocce non risentirono che poco o debolmente l' azione del metamorfismo, si poterono riconoscere e distinguere tre diversi terreni nel gruppo cretaceo, ma presso di noi ragioni opposte a quelle sopra enunciate ci vietano di procedere nel medesimo modo, e non possiamo con molta sicurezza riferire i nostri terreni a quelle tre divisioni. Però ci contenteremo di descriverli nei luoghi ove ci si mostrano, nel modo di loro collocazione, principiando dai più recenti.

I terreni cretacei superiori sono i più antichi fra quelli che costituiscono l' Appennino toscano. Nel piano superiore troviamo degli scisti simili a quelli galestrini dell' eocene, l' alberese ed una sorta di roccia detta in Toscana pietra colombina. Tutte queste rocce però non presentano fino adesso una grande importanza, essendo sterilissime di fossili, e solo debbono essere riferite a questa formazione per la posizione loro stratigrafica. Il piano inferiore è rappresentato dalla così detta pietra forte dei dintorni di Firenze. Essa fu confusa da moltissimi autori, e fra gli altri citeremo il Pilla ed il Collegno, col macigno, e di qui ne nacque che le formazioni che noi riportammo nell' eocene furono

considerate quali cretacee, ciò che mosse a stabilire la esistenza del terreno etrurio. La pietra forte è un calcare arenaceo, un poco micaceo di variabilissima apparenza. Non è priva di fossili, e quelli ritrovati recentemente, oltre l' ammonite rinvenuto da Pentland, l' *Hamites* dal Micheli, danno ragione di ritenerla quale formazione cretacea.

La esistenza della pietra forte è riconosciuta non solo a Monte Ripaldi, a San Francesco di Paola, a Pontassieve presso Firenze, ma anche nel Mugello, presso Arezzo, a Vezzano vicino alla Spezia, e non temiamo di errare supponendo che presto si scuoprirà in molte e molte altre località dell'Appennino settentrionale e centrale.

Il terreno ippuritico molto sviluppato in Italia sembra essere inferiore alla pietra forte, e perciò qui lo poniamo, trattenendoci maggiormente intorno alla sua descrizione per la sua importanza, e per essere esso meglio studiato delle altre formazioni cretacee.

Il terreno ippuritico di Nizza e della Provenza si divide in vari gruppi, caratterizzati ciascuno da fossili particolari. Verso le sorgenti del Varo trovasi alla base del terreno, giacente sopra gli strati superiori giurassici, un calcare marnoso, compatto, bigio-scuro, contenente una conchiglia particolare, alla quale la forma bizzarra delle due valve avea fatto dare il nome di *diceras*, ma che ora vien riferita da taluni al genere *Chama*, mentre il d' Orbigny ne ha fatto un genere particolare sotto il nome di *Caprotina*. Questo calcare si trova in tutta la Valle del Varo; a Nizza e a Villafranca esso forma le balze più o meno scoscese della spiaggia marina; in quest' ultima località contiene arnioni di selce piromaca; ed oltre le solite caprotine, trovanvisi ammoniti, nerinee ecc. Verso la parte superiore il calcare contiene alcuni granellini verdi, ed ai fossili già indicati si aggiungono varie belemniti (*Belemnites pistilliformis*, *subfusiformis*, *dilatatus*): la roccia diviene poi più arenacea, e passa ad un secondo gruppo, che consiste in arenarie marnose micacee, con punti verdi, che

contengono vari cefalopodi particolari (ammoniti, amiti, turriliti, baculiti); talvolta il cemento marnoso è più abbondante, ed i fossili caratteristici trovansi allora in un calcare marnoso come quello che a Drappo, sulla strada da Nizza a Torino, ricuopre gli strati del gruppo inferiore; in questa località oltre i cefalopodi abituali trovansi vari altri fossili (*catillus, spatangus, ananchytes* ecc.); in alcuni luoghi, come a Villafranca, a Roccasterone ecc.; gli strati inferiori di questo gruppo contengono individui numerosi di *Gryphæa columba* non intieramente identici però colla conchiglia del Vicentino riferita alla medesima specie. L' arenaria verde è ricoperta da strati marnosi, che contengono ancora arnioni di arenaria; questi poi scompariscono intieramente, e si passa così al gruppo superiore, che consiste in un calcare più o meno compatto, di colori per lo più giallognoli, ma talvolta anche scuri e quasi neri (al colle di Braus). Questi tre gruppi riuniti occupano un bacino limitato al nord dai terreni giurassici delle Alpi, che si prolungano verso Albenga sino al mare; e al sud dal Mediterraneo; mentre all' ovest il terreno ippuritico si stende sino all' Oceano, come lo vedremo fra breve.

I due gruppi calcarei del terreno ippuritico si ritrovano nell' Italia meridionale, ove l' inferiore forma in gran parte i monti della Sabina, e si prolunga poi nel regno di Napoli fino alle Calabrie; esso costituisce, a dire del professor Pilla, « quasi tutti gli alti monti calcarei degli Abruzzi e di Terra di Lavoro, che è la più alta regione montuosa dell'Appennino; il Gran Sasso, la Maiella, il Velino, le Mainardi, il Matese, che vanno noverati tra' più alti gioghi d' Italia, sono composti in gran parte di questo calcare, il quale continua, sebbene interrottamente, nelle provincie di Avellino, di Salerno e Basilicata. » In tutta questa parte d' Italia « il calcare è compatto, bianchiccio ovvero grigio, a frattura eguale e per lo più scagliosa; » abbondantissime poi vi sono le ippuriti, come si può riconoscere a ogni passo nel regno di Napoli; all' acquedotto de' Maddaloni presso Caserta, sulla

strada nuova di Sorrento all' ovest di Vico-Equense, il calcare sembra quasi impastato di sole ippuriti, delle quali si riconosce immediatamente la forma generale, benchè, a cagione appunto del loro impastamento nella roccia, sia difficile determinarne la specie; all' est di Vico-Equense gli scogli a' piè de' quali è aperta la strada presentano in gran numero le caprotine caratteristiche del calcare inferiore di Nizza, e fra gli strati calcarei con caprotine alcuni letti di marne schistose contengono a Torre-Orlando impronte numerose di pesci.

Il gruppo medio delle arenarie verdi non pare esistere nell' Italia meridionale, ma il calcare superiore trovasi « nel regno di Napoli all' est del monte Gargano, a Matinata, a Rodi, nelle isole di Tremiti; si mostra ancora coi medesimi fossili nelle falde occidentali del monte Maiella, e in alcune montagne staccate che traversano i terreni terziarii. » In Sicilia è rappresentato da un calcare bianco sovente cavernoso, e da alcune marne bianche, le quali racchiudono arnioni e strati di selce, ippuriti ed altri fossili, e si stendono, quantunque interrottamente, dal monte Erici, vicino a Trapani, infino al Capo Passaro.

Il terreno ippuritico non pare esistere lungo le Alpi lombarde; benchè nella puddinga di Sirone (all' ovest di Lecco) si trovino ippuriti, la giacitura generale di quella roccia pare doverla fare riferire al terreno cretaceo superiore, ed i fossili esaminati nelle cave della puddinga sembrano doversi considerare piuttosto come ciottoli trasportati da qualche distanza, che come avendo appartenuto ad animali che vivessero nel luogo stesso ove ne troviamo gli avanzi; ma più all' est il terreno ippuritico è esteso nelle Alpi venete quanto forse nella contea di Nizza: così almeno si può giudicare dalle descrizioni date di quelle provincie dal professor Catullo e dai signori Pasini e de Zigno. Il calcare inferiore contiene caprotine in numero immenso (ne' monti di Polcenigo), ed altrove ippuriti gigantesche accumulate le une sulle altre in tale quantità da for-

mare esse sole de' banchi assai potenti e molto estesi. Il gruppo dell' arenaria verde pare rappresentato nelle Alpi Venete da un calcare con selce, il quale contiene molte delle specie dell' arenaria di Nizza (*Catillus Cuvierii*, *Spatangus coranguinum*, *Ananchytes ovata* ecc.); in questo calcare ha scoperto recentemente il de Zigno due specie di criocere.

Terreno neocomiano.

La parte più inferiore del sistema cretacèo è costituita dal terreno neocomiano, che ricevè questa denominazione per essere stato studiato particolarmente alcuni anni sono dai geologi di Neuchâtel, in Svizzera, nei dintorni di quella città.

Coll' estendersi delle ricerche geologiche il medesimo terreno fu riconosciuto in altri luoghi, e malgrado dell' opposizione di molti geologi, che non vollero per lungo tempo considerarlo come terreno indipendente, deve riporsi nella serie delle formazioni sedimentarie della crosta della terra, e da noi specialmente perchè ha importanza non piccola nella costituzione del suolo italiano. Il tipo di questo terreno quale ci è offerto dalle vicinanze di Neuchâtel offre, immediatamente sopra il calcare giurassico, una serie di strati marnosi micacei, di color bigio azzurrognolo, contenenti molti fossili, fra i quali lo *Spatangus retusus*. Sopra queste marne trovasi un calcare giallognolo, al quale i frammenti spatici di conchiglie e di polipai danno spesso un'apparenza semicristallina.

Venendo ora a parlare della Toscana, ove meglio che altrove in Italia è stato studiato il terreno neocomiano, diremo che questo forma una serie di strati calcarei di grande altezza in alcune elissoidi della Catena Metallifera. Presso il Golfo della Spezia forma la grande montagna della Castellana, ed in parte quelle che l' attorniano, nonchè le isole Palmaria, Tino e Tinetto, che forniscono abbondanti fossili

in modo da non lasciar dubbio sulla giusta determinazione geologica di quei luoghi.

Lo stesso terreno s' incontra frequente nelle Alpi Apuane, e ne forma le più alte vette, il Pizzo d' Uccello e il Pisanino.

Nei monti pisani, e nelle eminenze che da quelli dipendono, come nei monti oltre-Serchio ed a Monsummano in Valdinievole, il calcare neocomiano si mostra in depositi molto sviluppati, ma privi affatto di avanzi organici. A Portovenere il calcare neocomiano è dolomizzato, e costituisce il bello e famoso marmo nero e giallo detto *portoro*.

Nell' Appennino centrale e nelle sue dipendenze il terreno neocomiano è molto sviluppato, e le rocce poco metamorfosate che lo costituiscono danno ampia messe di fossili al paleontologo, e non lascian dubbio sulla giusta sua determinazione.

Nelle altre provincie d' Italia esiste certamente il terreno neocomiano; ma le scarse cognizioni che si hanno su tal proposito ci vietano di trattenervici più oltre, e c' impediscono di entrare in particolari sulla fauna e la flora fossile, e sulle condizioni fisiche di quell' epoca.

Terreno giurassico.

Nelle Alpi italiane il terreno giurassico è potente assai, e forma un cerchio non interrotto dal colle di Tenda fino al di là della valle dell' Isonzo; ma nelle vicinanze del monte Viso, del monte Bianco, del monte Rosa i caratteri sedimentari di quel terreno sono scomparsi in gran parte nelle rivoluzioni che portarono le Alpi alla loro altezza attuale; all' est della valle del Ticino all' opposto il terreno giurassico conserva per lo più il suo stato naturale, e contiene fossili, che trovandosi ugualmente negli strati giurassici d' oltremonti, servono a fissare l' età de' nostri in modo incontrastabile.

Nelle Alpi lombarde il terreno giurassico può dividersi in

cinque gruppi che sono, incominciando dal basso: 1° un'arenaria rossa che passa alcuna volta ad una puddinga del medesimo colore; 2° un calcare nero bituminoso più o meno schistoso; 3° bigioazzurrognolo con arnioni di selce; 4° un calcare marnoso rosso; 5° un calcare bianco compatto (maiolica).

L'arenaria rossa è composta di una pasta arenosa di grana più o meno fina, di color rosso cupo, nella quale sono sparsi ciottoli di quarzo, di gneiss, di granito, di porfido rosso; quando i ciottoli sono più frequenti, la roccia passa ad una puddinga, conservando però gli stessi caratteri di colore e di composizione che si osservano nell'arenaria. Nell'avvicinarsi alle rocce cristalline del centro delle Alpi, l'arenaria rossa piglia essa pure la tessitura semicristallina, ed offre talvolta un aspetto porfiroide, ma vi si scorgono sempre alcuni ciottoli, i quali tolgono ogni dubbio sulla sua origine. La potenza dell'arenaria rossa è variabile assai: nelle gallerie di Varenna e a San Martino sul lago di Lugano non giunge ai venti metri, mentre è maggiore di dugento metri a Introbbio nella val Sasina.

Il calcare nero è per lo più assai compatto, ed allora vien lavorato come marmo, ed è conosciuto nel paese sotto il nome di marmo di Varenna; gli strati ne hanno talvolta più di un metro di grossezza; mentre altrove il calcare nero si divide naturalmente in lastre di pochi centimetri, e serve a guisa d'ardesia (Moltrasio, Perledo.) Tramanda quasi sempre odore bituminoso quando vien picchiato col martello; spesso anzi tale odore è sensibile già al solo avvicinarsi delle cave (Argegno); a Besano, presso Varese, gli strati calcarei sono separati da letti di arenaria schistosa così ricchi di bitume che si trattò un tempo di utilizzarli per l'illuminazione a gas della città di Milano. In alcuni luoghi la superfice degli strati è rivestita di una polvere nera che pare antratice (Olcio); alle volte poi veggonsi fra gli strati calcarei vene sottilissime di un combustibile compatto, lucente, che offre qualche analogia col gagate (Moltrasio).

Il calcare nero ha una potenza grande assai sulle rive del lago di Como, ma è difficile giudicarla esattamente, stante gli spostamenti e le piegature che ha sofferto dopo il suo deposito; tuttavia si può affermare senza tema di errore che il calcare nero è alto almeno cinque o sei cento metri.

Il calcare nero contiene molti fossili, spesso però mal conservati e difficili a determinare specificamente. Nella valle d'Esino in una cava d'ardesie posta sopra il villaggio di Perledo si rinvengono frequentemente impronte di pesci, fra i quali il professore Balsamo ha indicato una specie non conosciuta ancora di *lepidotus* (*L. Trotti*), e un *Semioniotus* vicino del *S. leptocephalus,* dell'Agassiz; nella cava di Perledo pure ha trovato il signor Lodovico Trotti l'impronta ben conservata di un rettile che pare affine al genere *plesiosaurus.* Nella parte superiore della stessa valle trovasi pterocere ed altre conchiglie univalvi vicine delle melanie. A Bellagio alcuni strati schistosi frapposti al calcare nero sono zeppi di fossili più o meno conservati; i più abbondanti sono una foladomia vicina alla *Pholadomya hortulana* Agassiz; due nucule (*N. claviformis* Soverby; *N. Hammeri* Defrance); due specie di modiole (*M. hillana* Sow.; ed una specie vicina alla *M. plicata* Sow); una *cardita*, due lutrarie, un pettine vicino al *P. lens* Sow.; tre plagiostome, una cerite, una posidonia, una trigonia ec. Gli stessi strati schistosi s'incontrano cogli stessi fossili sulla riva occidentale del lago di Como presso Balbiano; e superiormente a questi trovansi, a Bonzanigo, grandi bivalvi affini alle isocardie. A Moltrasio poi vedonsi frequentemente alla superfice delle lastre calcaree impronte di ammoniti, che giungono alle volte fino al diametro di $0^{m}50$; e di vegetali non molto distinti, che sembrano però appartenere alla famiglia delle felci.

Il calcare bigio è composto di strati, la cui grossezza varia da tre a sei decimetri, separati per lo più da letti più sottili di una marna sabbiosa dello stesso colore; le marne sono talvolta più potenti del calcare medesimo; ma quest'ul-

tima roccia, resistendo più dell' altra alle azioni atmosferiche, costituisce quasi sempre la superfice del suolo quando la pendice de monti è parallella agli strati, come avviene per lo più nelle Alpi lombarde. Il calcare bigio contiene quasi sempre piccoli strati interrotti di selce di colore più bruno, che sembrano immedesimarsi colla materia della roccia medesima. La potenza totale del calcare bigio è assai minore di quella del nero, e non oltrepassa i dugento metri. I fossili pure vi sono meno variati; vi si trovano però alcuni ammoniti (*A. Bechii* Sow.); delle pentacriniti (P. *subangularis* Miller) abbondantissime a Veggiù e Saltrio, ove il calcare bigio prende verso la sua parte inferiore una struttura arenacea talvolta oolitica; due spiriferi (S. *Walcotii* Sow.; e S. *rostratus* Sow.) a Arso; varie terebratule (T. *ornithocephala* Sow.; *indentata* Sow.; *tetraedra* Sow., ec.) a Saltrio ec.

La potenza del calcare rosso è assai minore di quella del calcare bigio, e non oltrepassa mai i cinquanta metri; gli strati ne sono regolarissimi, ed hanno da dieci a quindici centimetri di grossezza: quelli della parte inferiore sono generalmente un po' marnosi e meno solidi che i superiori, fra' quali sono intercalati piccoli strati di selce. Gli strati inferiori sono talvolta intaccati dalle azioni atmosferiche, in modo tale che le parti superiori più solide precipitano nelle valli, in frammenti estesissimi. Nel calcare rosso trovansi i fossili più abbondanti e più caratteristici di tutto il terreno giurassico italiano; sonovi frequenti sopratutto le specie di ammoniti seguenti: A. *heterophyllus*, Sow.; varietà *tatricus* del Pusch; A. *elegans*, Sow.; A. *fibulatus*, Sow.; A. *Walcotii*, Sow.; A. *insignis*, Ziethen.; A. *radians*, Schlottheim; A. *depressus*, Bruguière; A. *comensis*, De Buch; A. *polygiratus*, Rein; A. *fimbriatus*, Sow.; A. *capricornus*, Schlottheim; A. *hecticus*, Rein; A. *contractus*, Sow.; A. *falcifer*, Sow.; A. *armatus*, Sow.

Si trovano pure nel calcare rosso aptichi (*A lamellosus*; A. *lævis*) ed alveoli di belemniti, che da taluni sono considerati come vere ortoceratiti.

La parte superiore del terreno giurassico è formata da un calcare bianco compatto, di frattura concoidale, detto nel paese *marmo majolica*; esso è attraversato per lo più da vene sottili di calce carbonata cristallizzata. Una selce biancastra forma straterelli regolari in tutta la grossezza della majolica, la quale è di cinquanta o sessanta metri. I fossili sono rari nella majolica delle Alpi lombarde; il signor Curioni vi indica però belemniti ed aptichi; nelle Alpi venete poi trovansi nella majolica quasi tutti i fossili del calcare rosso, al quale sta sovrapposta.

I caratteri delle cinque divisioni stabilite qui nel terreno giurassico sono ben distinti se si paragonano esemplari di rocce presi verso il mezzo di ciascun gruppo; ma quando se ne esaminano le relazioni generali si riconosce facilmente che vi è sempre un passaggio graduato da uno de' gruppi a quello che gli sta sovrapposto, in modo tale che debbesi ammettere necessariamente che la majolica appartiene alla medesima serie di strati, al medesimo terreno al quale appartengono il calcare nero e l' arenaria rossa.

Il terreno giurassico presenta nelle Alpi venete le stesse divisioni che in Lombardia, come si può verificare paragonando il fin qui detto alle descrizioni dateci delle Provincie venete dal Maraschini, e più recentemente dal Pasini, dal Catullo ec.; conviene però fare astrazione dalle classificazioni adottate prima che si sentisse in Italia tutta l' importanza dei caratteri paleontologici. Egli è evidente, per esempio, che il calcare in strati alternanti di color rosso e bianco grigiastro, con arnioni abbondantissimi di selce che forma l' altopiano de' Sette Comuni, i contorni di Trento ec., altro non è che il calcare rosso ammonitico, il quale nelle Alpi venete come nelle lombarde contiene fossili caratteristici del terreno giurassico. Che se per tanto tempo furono confusi nel Veneto i terreni giurassico e cretaceo, ciò provenne principalmente dalla gran somiglianza mineralogica che esiste fra le marne rosse cretacee come quelle di Morosolo, d' Induno, di Pa-

derno, della val Ronca ec., col vero calcare ammonitico, col quale trovansi talvolta in contatto, stante le dislocazioni subite dalle nostre contrade nelle rivoluzioni del globo posteriori al deposito del terreno cretaceo, rivoluzioni che diedero origine alle catene degli Appennini e delle Alpi.

La stessa successione generale degli strati giurassici ritrovasi alla Spezia, nelle Alpi Apuane, e soprattutto ne' Monti Pisani, ove a ponente del Serchio si può seguire la serie indicata nelle Alpi Lombarde dal calcare nero bituminoso sino alla majolica, che vi è ricoperta dalle marne con fucoidi del terreno eocenico. Il calcare rosso ammonitico poi, come quello i cui caratteri sono più decisi, è stato riconosciuto a Campiglia e in vari altri punti delle maremme toscane. Il signor Ezio Vecchi ha riconosciuto nel 1845, che il monte Cetona forma all' est di Radicofani un' isola giurassica in mezzo al terreno pliocenico, e vi ha trovato l'*Ammonites tatricus*, e vari altri dei fossili più comuni nelle Alpi lombarde.

Nella catena Appennina il terreno giurassico forma il gruppo centrale del Gran Sasso d'Italia, e si prolunga quindi al nord-ovest sino ai monti Furlo e sino quasi al Tevere; il calcare ammonitico è stato riconosciuto dal Brocchi ne' monti di Acquasparta fra Todi e Terni; e la *majolica* della Lombardia negli Appennini di Foligno. Presso la cima del Gran Sasso (cima della Marchesa, 2339 metri sopra il livello del mare) ha raccolto l' Hoffmann terebratule ed ammoniti, fra le quali sono due specie vicine (se non identiche) dell' A. *Gowerianus* Sow., e dell' A. *Humphresianus* Sow. All' est del Gran Sasso il terreno giurassico si compone di una serie di grandi strati calcarei alternati con strati minori di selce or rossa or nera; la qual serie è ricoperta prima dal calcare ammonitico, poi dal marmo majolica; rocce che l'una nell'altra insensibilmente trapassano. Più al sud l' Appennino centrale è formato all' est di Salerno da un calcare nero bituminoso, che contiene avanzi di pesci, alcuni dei quali sembrano identici a quelli di Esino (*Semionotus Pentlandi, mi-*

nutus, e pustulifer, determinati e descritti dall'Egerton); e quel calcare è ricoperto, scendendo verso Giffuni, da rocce che ricordano mineralogicamente e paleontologicamente quelle delle Alpi lombarde e venete. In Calabria poi le masse calcaree sovrapposte agli schisti cristallini a Staiti, ad Agnana, a Tiriolo, a monte Cocuzzo, a Lungro, si possono considerare come giurassiche, secondo il professor Pilla, e ciò principalmente per l'analogia di caratteri mineralogici e di posizione che presentano col calcare di Taormina in Sicilia; questo brano di terreno giurassico situato al piede settentrionale dell'Etna consiste in un calcare compatto, di color rosso chiaro, fra gli strati del quale vedonsi banchi di un conglomerato dello stesso colore; la parte superiore del calcare è oolitica; vi si trovano a varie altezze arnioni di selce piromaca; in alcuni punti poi il calcare è convertito in un marmo macchiato di rosso e di bigio. L'età del calcare di Taormina è fissata dai fossili che vi sono stati trovati; che sono ammoniti (*A. Murchisonii, radians, polygiratus, Hervey*); belemniti (*B. clavatus*); spiriferi (*S. rostratus*); terebratule (*T. vicinalis, concinna, biplicata*) ecc.

Il barone de Buch considera come fossili caratteristici del terreno giurassico italiano l'*Ammonites tatricus*, assai vicino all'*Heterophylus*, nominato e descritto dal professor Pusch nella sua paleontologia della Polonia; la *Terebratula diphya*, di cui la T. *triquetra* è solo una varietà; molti *aptycus*, e molte specie e varietà di ammoniti della famiglia dei *falciferi*. Gli strati calcarei che sono contrassegnati da questa riunione di esseri organici si trovano particolarmente nel mezzogiorno di Europa, e mancano nella sua parte settentrionale. Il signor Dubois di Montpereux gli ha riconosciuti in Crimea, ove fanno parte delle formazioni giurassiche superiori; si riscontrano al piede del monte Tatra (onde il nome dell'ammonite descritto dal Pusch) e quindi a Rogocznick e Szaflary al sud di Cracovia, ove sono intieramente distinti dagli strati cretacei che li ricuoprono. Nelle Alpi italiane gli strati con A.

tatricus sono costantissimi verso la parte superiore del terreno giurassico fino al lago d'Orta, ove scompare ogni carattere sedimentario negli strati delle Alpi vicine del Monte Rosa. Gli ultimi indizi paleontologici del terreno giurassico consistono in un calcare rosso con terebratule, che trovasi a Gozzano, e che pare far parte, come quello di Arso, del calcare bigio con selce, modificato però dall'azione ignea di una massa vicina di serpentina. Il terreno giurassico non modificato ricomparisce precisamente a rincontro del lato settentrionale delle Alpi, ove occorre nel Cantone di Friburgo e di Berna dalla valle dell'Aar sino al lago di Ginevra. A Châtel Saint-Denis trovasi nel calcare rosso l'*Ammonites flexuosus,* che è tanto caratteristico degli strati giurassici superiori della Germania; al sud del lago di Ginevra i monti Voirons e Salève presentano essi pure strati giurassici coll'*Ammonites tatricus.* Il monte du Chât presso Chambéry, e le Alpi marittime presso Barême e Castellane presentano gli stessi strati, che si vedono ancora nelle vicinanze di Mende, nei Monti della Lozère. Resta stabilita in tal modo l'antica continuità degli strati giurassici dell'Italia e della Francia, prima che il sollevamento delle Alpi gli avesse divisi come ora li vediamo. Tuttavia non si può pretendere che depositi contemporanei formati alla distanza di cinquanta miriametri e più l'uno dall'altro presentino un'identità assoluta di caratteri mineralogici e paleontologici; e sarebbe assurdo il voler riconoscere nel terreno giurassico della Francia la stessa divisione in cinque gruppi che si può stabilire sul lago di Como.

Terreno triassico.

Il terreno triassico è fra i men bene rappresentati in Italia; ma poichè in alcuni luoghi se ne incontrano alcuni brani, crediamo di dover parlare di quelli, la cui determinazione è sicura, tralasciando gli altri, sui quali la Paleon-

tologia non ha raccolto dati sufficienti per sciogliere le questioni e le disparità di opinioni tuttora vertenti fra i geologi.

Negli Appennini, nella Catena Metallifera, nelle Alpi, nel Piemonte e nella Lombardia, gli strati giurassici posano generalmente sopra terreni stratificati, dei quali è difficile stabilire la precisa età geologica. Nelle Alpi Venete invece vedonsi in alcuni punti comparire al disotto del terreno giurassico, ben determinato, strati che se ne distinguono per la natura dei fossili che vi si trovano sepolti.

Il terreno triassico esiste indubitatamente in alcune valli delle Alpi venete, e principalmente in quella dell' Agno presso Recoaro, ove secondo il professore Catullo, le marne variegate (*Keuper*) avrebbero una potenza di dieci metri, e sarebbero sempre di tinta rosso-brunastra più o meno carica, e non conterrebbero orma alcuna di fossili. In alcuni luoghi della valle di Agordo invece, gli strati delle marne sono coperti di bivalvi (*Avicula pectiniformis*, o *Halobia Lomelli*. Wissm). Sotto le marne variegate, il calcare conchiliare è caratterizzato a Rovegliano, in val d'Agno, dall' *Encrinites liliiformis*, dalla *Trigonia vulgaris*; nel monte Caprile dall' *Ammonites nodosus*; a Bosca nella valle del Boite, dall' *Encrinites liliiformis* e dalla *Posidonia socialis*, ec. Sotto il calcare conchiliare l' arenaria screziata esiste nella Valle Imperina, ove gli strati se ne appoggiano sulle testate di schisti cristallini; esiste pure a Recoaro, ove contiene indizii di combustibile, e tronchi di piante vuoti nell' interno, alcuni de' quali hanno sino a 0^{m}, $3^{dec.}$ di diametro.

Il terreno triassico del Vicentino si continua al nord nel Tirolo; ma siccome i calcari di quella regione sono quasi interamente dolomizzati e senza corpi organici, non sempre si riesce a distinguere quelli del trias dai giurassici, che sono patentissimi in quella parte delle Alpi. Bensì esistono sul monte Caprile, e particolarmente nel comune di San Cassiano, certi strati marnosi, celebri in oggi presso i geologi

per l'abbondanza e l'ottimo stato di conservazione dei fossili che vi sono stati trovati. In un'opera speciale pubblicata nel 1841 dal conte di Munster e dal professor Vissmam, vengono descritte 422 specie, delle quali trentatre soltanto trovansi in altre località, e 389 sono intieramente nuove e proprie esclusivamente sinora delle Alpi tirolesi. Fra le trentatre specie già conosciute, sei sarebbero identiche, e cinque analoghe a specie di terreni anteriori al trias (terreno carbonifero e paleozoico); dieci sarebbero identiche a specie del trias, dodici a specie del terreno giurassico. Tuttavia le ammoniti di San Cassiano nel numero di 27 appartenendo tutte alla tribù delle ceratiti, che non ha rappresentanti fuori del trias, il Munster e il Wissmam credono poter riferire a questo terreno i varii depositi conchigliferi del Tirolo (San Cassiano, Seiss, ec.) Più recentemente il professor Klipstein ha principiato una nuova descrizione de' fossili di San Cassiano, ch' egli annunzia possedere in numero superiore di molto a quelli del conte di Munster; alle 27 ammoniti, già conosciute, il Klipstein ne aggiunge 53 nuove, molte delle quali appartengono alle tribù giurassiche, o anche cretacee, delle *armate, ornate, dentate, macrocefale;* le marne di San Cassiano poi sono superiori, secondo il Klipstein, al calcare conchiliare con *Ammonites nodosus,* che trovasi scendendo verso la valle del Cordevole, onde dovrebbero essere riferite al più al più alle marne variegate; gli strati di Seiss sarebbero anteriori a quelli di San Cassiano, ed apparterrebbero all'arenaria screziata o al calcare conchiliare. Questi due membri del trias si trovano in varii punti della Valle dell'Avisio, in contatto immediato col porfido rosso; una strada aperta da poco fra Cavalese ed Aver, taglia per lungo tratto marne bigie con gesso, che alternano con arenarie schistose e marne rosse, e che sembrano doversi riferire all'arenaria screziata. Nelle valli laterali il calcare conchiliare e l'arenaria screziata vedonsi in istrati ora contornati e raddrizzati, ora quasi orizzontali. A Monzoni, a Campidello ec., il calcare conchiliare

vedesi alla base delle balze verticali dolomitiche, che appartengono al terreno giurassico.

All'ovest dell'Adige è stata riferita dal professor Studer al terreno triassico una marna, che nella valle Brembana è inferiore al calcare giurassico di San Pellegrino; lo Studer però si fondava soltanto sull'apparenza generale di quella marna, sulla sua analogia di aspetto col keuper della Germania; nel 1844 il barone de Buch esaminando una trigonia del calcare di San Pellegrino, la trovò affine alla *T. vulgaris* caratteristica del calcare conchiliare, e ne conchiuse, che il terreno triassico esistesse realmente nella valle Brembana. Più all'ovest ancora crede il signor Curioni che le arenarie del lago di Como e della val Sassina, da noi considerate come giurassiche, sieno una continuazione delle arenarie rosse del Veneto, e pensa « che possano riferirsi al gruppo dell'arenaria rossa nel senso dato a questa appellazione dal signor De La Bèche, il quale vi comprese tutte le rocce anteriori alla serie oolitica, » risalendo sino all'*arenaria rossa* paleozoica.

In Toscana pure fu riconosciuta la esistenza del terreno triassico; e sebbene la mancanza d'impronte organiche abbia fatto rimanere dubbiosi molti geologi intorno alla sua determinazione, noi non dubitiamo di accettare le opinioni dei professori Savi e Meneghini così dottamente svolte nelle loro considerazioni sulla Geologia toscana.

Le rocce che furono riferite al terreno triassico si riscontrano, com'è naturale, in alcune elissoidi della Catena Metallifera, e sono principalmente costituite da calcari di colore per lo più scuro, alcuni dei quali convertiti in un bel marmo conosciuto col nome di bardiglio fiorito. I fossili vi sono abbondanti, e quasi sempre in un pessimo stato di conservazione; pure alcuni sono ben determinabili, quali la *Myophoria curvirostris* e l'*Avicula socialis*, e colla loro presenza vengono in sussidio ai dati presentati dalla stratigrafia.

Terreni paleozoici.

Comprendiamo in una sola descrizione i diversi terreni riferibili all' epoca paleozoica, perchè essendo rari nella nostra Italia come in tutto il rimanente della regione meridionale di Europa, non possiamo a lungo trattenerci intorno di essi; e ci è forza accennare soltanto i punti nei quali si mostrano ai nostri occhi.

Inoltre dobbiamo aggiungere che una potente formazione di rocce diversissime, che per la posizione stratigrafica che occupa devesi ritenere quale paleozoica, e che fu sollevata in alcune delle elissoidi della Catena Metallifera e dalle eruzioni serpentinose della Toscana, per la mancanza di dati paleontologici, e per altre cagioni, non può riferirsi con sicurezza a nessuno dei quattro periodi dell' epoca paleozoica, mentre, come dicemmo, senza dubbio di errare ad essa epoca appartiene. Di questa formazione paleozoica per primo tratteremo. Già più volte abbiamo avuto occasione di dire che nella Catena Metallifera si offre alla nostra osservazione la porzione più inferiore e perciò più antica del suolo non solo di Toscana, ma della penisola italiana, ed ora aggiungeremo che quivi trovasi quell' alta successione di arenarie, di anageniti quarzoso-steascistose, di scisti talcosi ec., che dai Geologi toscani fu, son già molti anni, denominata formazione del Verrucano dalla parola usata nei monti pisani per indicare una anagenite in essa esistente.

Riconosciuto che questa formazione era la più antica fra quelle di origine nettuniana riscontrate in Toscana, si richiese l' aiuto della Paleontologia per poter giungere alla sicura determinazione di essa, e sapere a quale epoca, a qual periodo doveva riferirsi. Sventuratamente non fu dato trovare alcun fossile, ed i potenti strati di verrucano delle Alpi Apuane e dei Monti Pisani si mostrarono ognora privi di avanzi organici, inutilmente stancando le indagini e le ricer-

che più minuziose ed accurate dei geologi. Però pochi anni or sono, effettuandosi delle escavazioni minerarie per la estrazione del cinabro nel monte di Torri presso Jano, situato nella catena che separa la Val d' Era dalla Val d' Evola, fu dato riscontrare degli scisti di aspetto argilloso, ricchi di impronte vegetabili, le quali sappiamo, mercè gli studi del professor Giuseppe Meneghini, appartenere a specie del periodo carbonifero. Insieme a queste impronte di piante si trovavano in mezzo a tali scisti, straterelli di antracite, come scisti grigi antracitiferi erano stati riscontrati nel verrucano in cui è inclusa la massa ferrea a Rio nell' isola d' Elba, ed in quello di vari punti delle Alpi Apuane.

Senza entrare nelle questioni che sono state fino ad oggi agitate fra i geologi a quale dei periodi dell' epoca paleozoica debba riferirsi la formazione del verrucano, ci limiteremo a dire come giudichiamo essere più prossima al vero quella dei professori Savi e Meneghini, dei quali ci piace ripetere qui le parole: « Ammettendo adunque, che le vene del verrucano faccian parte dell' epoca paleozoica, se prendesi a disaminare a quale dei sistemi di quell' epoca si debbano riportare, sarà agevole il conoscere che il partito più giusto è di riferirle appunto al carbonifero. Inquantochè, non contenendo esse alcuno di quei fossili animali propri e caratteristici dei sistemi inferiori al carbonifero (Devoniano e Siluriano), e non avendo perciò alcun fondato motivo per supporre possano appartenere a sistemi cotanto antichi, è assai più giusto di cercare il loro posto nei paleozoici superiori, cioè, o nel sistema Permiano, o nel Carbonifero propriamente detto. Ma siccome i depositi del sistema Permiano, non son propri, al dire dello stesso Murchison, a queste parti di Europa, e trovansi solo nelle sue regioni settentrionali, così non resta che a classarle nel Carbonifero, ove appunto ci autorizza a riporle il numero non piccolo di piante proprie a questo sistema che in esse rocce abbiamo trovato. »

Ora dopo aver parlato delle formazioni paleozoiche di To-

scana per compire quanto abbiamo da dire sotto questo aspetto del rimanente d'Italia, non ci resta che a rammentare la Sardegna e la Corsica.

Il generale La Marmora ha scoperto in Sardegna vari indizi di antracite in un terreno di arenarie scistose, che passano ad uno scisto talcoso, e le impronte di piante in esse ritrovate furono dal professor Adolfo Brongniart riconosciute per carbonifere. Per gli studi ulteriori del celebre geologo piemontese sembra pure accertato che oltre al terreno carbonifero nell'isola stessa esistano rappresentanti degli altri periodi più inferiori dell'epoca paleozoica. Anche in Corsica sonosi trovati indizi di un combustibile, che ha più l'apparenza dell'antracite che del litantrace, e che per quanto fu detto al marchese Pareto, è accompagnato da impronte di selci; i dati raccolti da questo geologo non gli sono parsi sufficienti per fissare con sicurezza l'età del deposito antracifero nella Corsica; bensì egli crede che sia inferiore al terreno giurassico, e che forse appartenga al terreno carbonifero.

Da quanto abbiamo qui sopra succintamente espresso è facile rilevare come raramente presso di noi si mostrino i terreni paleozoici, e come abbiano d'uopo di essere meglio studiati quei rari lembi che per paleozoici sono ritenuti. Perciò mentre impazientemente attendiamo che nuovi lavori vengano a schiarire ogni dubbio e mettere in luce la verità, stimiamo potrebbe tacciarsi di soverchia arditezza la nostra quando tentassimo di descrivere qual fosse la fauna e la flora, e il rilievo presentato dalla nostra penisola in quella remotissima età.

Terreni di origine ignea.

Ora che abbiamo esposta la serie dei varii terreni di origine sedimentaria che concorrono alla formazione del suolo italiano, terremo parola delle rocce di origine ignea, colle quali si compirà il quadro che ci siamo proposti tracciare della costituzione geologica dell'Italia.

Il suolo dei Campi Flegrei che circondano Napoli, e comprendono il Vesuvio e le isole d'Ischia e di Procida, quel suolo così ben descritto dal professor Dufrénoy, è composto di strati regolari di un tufo trachitico, che formano spesso balze scoscese lungo la marina, dove meglio se ne può studiare la composizione: vi si vede che il tufo è composto di frantumi di trachite sparsi in pasta della stessa natura, ma nella quale il volume de' frammenti è divenuto quasi impercettibile; in alcuni strati le parti voluminose sono più abbondanti, e la roccia par quasi una breccia trachitica; altre volte gli strati sono composti per intiero di parti tenuissime, ed hanno un'apparenza marnosa: misti a frammenti di trachite trovansi nel tufo frammenti di pomice e talvolta di diorite e di calcare. Gli strati del tufo si distinguono spesso gli uni dagli altri per una leggera differenza nel colore, che varia dal rossiccio al giallo e al biancastro, ed allora si riconosce facilmente la separazione degli strati; anche il volume degli elementi della roccia varia spesso da uno strato all'altro; così, per esempio, le coste di Posilippo verso l'Isola di Nisida sono formate da strati alternati a più riprese, composti gli uni quasi per intiero di frammenti di pomice, di cui si scorge ancora la tessitura fibrosa, e gli altri di marne dovute alla tenuità quasi microscopica di frammenti della stessa natura. La regolarità degli strati del tufo è un primo carattere, che indica essere esso stato depositato nell'acqua, e codesta induzione è confermata dal trovarvisi sepolte varie conchiglie marine (*Ostrea edulis, Pectunculus pilosus, Turritella terebra, Cardium, Pecten, Buccinum, Patella,* ecc.); onde è cosa geologicamente certa, che il tufo dei Campi Flegrei è un vero terreno di sedimento, i di cui elementi però sono stati forniti da vulcani trachitici.

La regolarità della stratificazione del tufo conservasi anche laddove gli strati sono stati raddrizzati e sconvolti posteriormente al loro deposito, come lo sono stati in parte i terreni di sedimento di tutte le epoche; così gli strati oriz-

zontali della marina di Posilippo si raddrizzano insensibilmente verso il Monte di Camaldoli, ove sono inclinati di dodici gradi verso al sud; al capo Miseno, alle isole di Nisida e di Procida, lo sconvolgimento degli strati è maggiore assai che a Camaldoli, e potrebbe esser paragonato ai contorcimenti dei calcari più antichi delle Alpi italiane, lungo il lago di Como; nell'isola d'Ischia il monte Epomeo, alto circa ottocento metri, è composto quasi per intiero di tufo in strati inclinati di quattordici o quindici gradi. Intorno al Vesuvio gli strati del tufo si rialzano da Napoli verso il monte Somma, come quelli di Posilippo verso Camaldoli, e vi presentano una inclinazione generale di dieci o dodici gradi, e in certi luoghi perfino di 35 o 40; l'identità poi del tufo della Somma e di quello dei Campi Flegrei è ben provata, giacchè da Napoli si può salire, camminando sempre sul tufo, sino ai boschi che cuoprono il monte all'altezza di secento metri sopra il livello del mare.

Il tufo della Somma contiene ciottoli di varia natura, che si son creduti un tempo generalmente, e si credono ancora da taluni, rigettati dal Vesuvio attuale; tali ciottoli, ricercatissimi per i minerali cristallizzati che racchiudono, sono però sepolti in istrati di tufo, ed il generale della Marmora ne ha raccolto uno, presso l'Eremo del Salvatore, che era coperto di serpule identiche a una specie che vive oggi nel mare vicino (*Serpula spirorbis*); questa circostanza prova a un tempo che que' frammenti non sono stati rigettati dal Vesuvio, la cui temperatura avrebbe calcinato il calcare delle serpule; e che gli strati del tufo depositati nel mare, come lo indica d'altro canto la loro regolarità, hanno presa la loro posizione inclinata attuale, in virtù di un sollevamento posteriore al loro deposito.

I frammenti di rocce sepolti nel tufo della Somma consistono in leucitofiri, trachiti, micaschisti, calcari bianchi cristallini; in questi ultimi trovansi più particolarmente le idocrasie, le meioniti, le nefeline, e tutte quelle altre sostanze

rare indicate ne' cataloghi delle collezioni come *minerali del Vesuvio;* trovansi inoltre nel tufo altri frammenti di un calcare compatto grigio analogo al calcare ippuritico di Castellamare, ed altri nei quali vedesi un passaggio dalla struttura compatta alla cristallina, e che svelano così, in parte almeno, l'origine de' frammenti calcarei ben cristallizzati.

Nella ricchissima raccolta del cavalier Monticelli vedonsi tra i frammenti trovati nel tufo della Somma, saggi di un calcare compatto nero-azzurrognolo, che contenevano pettini, certo secondarii, quantunque non bene determinabili specificamente; sono stati trovati inoltre nel tufo frammenti di marne calcaree contenenti un gran numero di fossili pliocenici ben caratterizzati (*Pecten iacobœus, Solen legumen, S. ensis, Cardium rusticum, Mactra stultorum, Tellina distorta, Venus verrucosa, Buccinum mutabile, Turritella terebra, Dentalium coarctatum,* ecc.) Del resto i frammenti di rocce cristalline schistose e calcaree non sono proprj esclusivamente del tufo del monte Somma; nell' Isola d' Ischia sono abbondantissimi presso la Punta dell' Imperatore; presso Sorento poi vedonsi gli strati del tufo alternare più volte con istrati composti quasi per intiero di ciottoli calcarei.

L' esistenza nel tufo di frammenti di marne plioceniche parrebbe indicare che gli strati di questo terreno si trovino a poca profondità ne' Campi Flegrei, e difatto il Brocchi dopo aver indicato a Casamicciola nell' isola d' Ischia marne plioceniche col *Trochus crenulatus, T. magus, T. solaris, Turbo cimex, Murex alucaster, Arca nucleus, A. pilosa,* diceva tener per fermo che il terreno terziario continuasse per una gran parte della Campania, e per tutti i Campi Flegrei, sotto le materie vulcaniche disperse sulla superficie; ma i lavori intrapresi nella città stessa di Napoli per la ricerca di acque artesiane, hanno dimostrato che il tufo trachitico vi è assai più alto che non si sarebbe creduto, giacchè alla profondità di 190 metri lo scandaglio incontrava ancora nel settembre 1845 un tufo contenente pomici, analogo a taluni degli strati di Posilippo.

Le conchiglie trovate nel tufo de' Campi Flegrei appartengono tutte a specie viventi nel mare vicino, e se n'è conchiuso che esso fosse più recente del terreno subapennino; ma da un altro lato il signor Bertrand Geslin ha rinvenuto nel tufo ossa di mammiferi identiche a quelle delle marne plioceniche; e dietro ciò parrebbe che il tufo dei Campi Flegrei non si potesse separare dal terreno pliocenico, del quale formerebbe la parte superiore.

Il tufo dei Campi Flegrei, come lo abbiam già detto, è spesso in posizione inclinata; gli strati ne sono allora raddrizzati verso un punto centrale, e formano varii crateri di sollevamento, in fondo ai quali vedonsi spesso comparire le rocce ignee agenti di quella dislocazione degli strati. Codesta disposizione è chiarissima a Camaldoli, alla Solfatara, a Astroni. Il colle sul quale sta il convento di Camaldoli, all' ovest di Napoli, è il punto più alto dei Campi Flegrei, giacchè la cima ne è a 501 metri sopra il mare; la forma ne è quella di un cerchio del diametro di 3000 metri, ma un quarto della circonferenza è distrutto; nell' interno di questo cratere avvi una pianura circolare del diametro di 1800 metri, circondata da balze quasi verticali, mentre il pendìo esterno, da Camaldoli verso Napoli o verso Posilippo, ha solo un'inclinazione di 14 o 16 gradi. Le balze sono composte per intiero di quel tufo che forma il suolo de' Campi Flegrei, ma l' arena di questo anfiteatro colossale è formata da una massa trachitica, e fra le due rocce avvi una sorta di *conglomerato di attrito* scavato sotto il nome di *piperno,* per gli edifizi di Napoli.

La trachite si presenta nell' interno del cratere d' Astroni in modo più caratteristico ancora che sotto Camaldoli, giacchè forma nel centro di quel cratere varii monticelli alti sessanta o settanta metri, mentre gli strati del tufo pendono uniformemente di dodici o quattordici gradi verso la parte esterna del cerchio; alla Solfatara vedesi ancora la stessa disposizione, ma inoltre una sorte di filone o dicca trachi-

tica è penetrata nel tufo del cratere, e ne forma oggi il punto più elevato; questa dicca si continua sino al mare, ove è lavorata in cave estesissime. L'isola d'Ischia, che è una continuazione de' Campi Flegrei, offre ancora le stesse relazioni fra la trachite e il tufo; al monte Vico, al monte Marococo vedonsi filoni della prima penetrare nel secondo, sollevandone anche talvolta gli strati, d'onde è provato che la trachite dell'isola d'Ischia, come quella de' Campi Flegrei, è posteriore al deposito del tufo.

Il professor Scacchi ha creduto dover distinguere *il tufo de' monti Flegrei* da quello che chiama di *trasporto,* e che troverebbesi, dice egli, nelle valli o sulle basse pendici dei monti leggermente inclinati. Questo solo tufo di trasporto sarebbe stato depositato, per via di sedimento, nel mare di cui racchiude frequentemente conchiglie, mentre il tufo *in monti* si rinverrebbe soltanto ove sono avvenute le eruzioni che ne hanno fornito gli elementi. Ora per quanto si esamini il suolo de' Campi Flegrei, non riescirà mai di vedere una separazione fra il *tufo di trasporto,* in istrati orizzontali, e quello che forma i varii crateri d'Astroni, della Solfatara, del Monte Nuovo; anzi la presenza di conchiglie marine negli strati che formano l'interno di quest' ultimo cratere, prova evidentemente che anche il tufo ora disposto in monti, ha avuto dapprima quella giacitura orizzontale, che si vorrebbe propria soltanto del tufo di trasporto.

La trachite de' Campi Flegrei e dell'isola d'Ischia è dunque posteriore alle eruzioni che produssero le materie incoerenti del tufo. Nel Vesuvio invece esistono rocce anteriori a quelle eruzioni. Abbiamo detto già che il Vesuvio è composto di due parti distinte: l'una centrale di forma conica porta il cratere dal quale si fanno le eruzioni attuali, ed è il Vesuvio propriamente detto; l'altra, il monte Somma, si contorna a guisa di anfiteatro al nord del cono ignivomo, e presenta balze quasi verticali, che svelano la sua struttura interna. Vi si distinguono in tutta l'altezza di quelle balze

di 400 metri, strati alternati di una roccia solida basaltica, piena di cristalli, di anfigene o leucite, e di un conglomerato di ceneri, di lapilli, di scorie, aggregati fra loro più o meno tenacemente. Le testate de' diversi strati presentano, viste dall'*Atrio del cavallo,* tante zone orizzontali, la cui regolarità contrasta visibilmente colla forma sì travagliata delle sciare prodotte dalle correnti attuali, e prova che i basalti del Somma, inclinati oggi assai più che quelle sciare, non hanno avuto sempre una tal posizione.

Gli strati basaltici del Somma sono tagliati da un gran numero di filoni o dicche, composti anch' essi di basalte leucitico; molti di questi filoni non giungono sino all' alto delle balze, ma sembrano terminarsi in uno degli strati, come se la dicca indicasse il canale dal quale sgorgò la materia fusa che, raffreddandosi, produsse quello strato. Tutte queste circostanze hanno portato i geologi della scuola moderna a ravvisare nel Somma un cratere formatosi per sollevamento de' letti di basalte leucitico e di tufo, dapprima orizzontali, innanzi che si aprisse nel suo centro una comunicazione permanente fra l' interno del globo e l' atmosfera; giacchè, come dice il professor Scacchi, il più semplice raziocinio indica, che dove vengon fuori i vulcani, il suolo s' innalza ed in vario modo si sconvolge. Quanto all' obiezione di questo professore, tratta dalla grande altezza delle materie vulcaniche che avrebbero dovuto accumularsi senza che se ne formasse un monte, 400 metri non sono una grossezza straordinaria ne' terreni basaltici orizzontali; e le balze verticali che terminano al nord l' isola di Lanccrote, ed hanno appunto 400 metri di altezza, sono composte, come il monte Somma, di strati alternati di basalti e di conglomerati frammentarii (sabbie e ceneri basaltiche).

Se poi si esamina l' insieme del monte Somma dalla cresta medesima dell' anfiteatro che cinge il Vesuvio, si capisce più che mai quanto è impossibile che quel monte siasi formato *per eruzione.* Lo strato superiore di basalte ha una grossezza

regolarissima di quattro metri circa, e sopra questo strato si scende senza interruzione dalla cresta più alta fino ai primi boschi, cioè per 500 metri almeno; l' inclinazione di questo strato è superiore a 20°; ora supponendo che una lava liquida sgorgasse dall' alto del Somma per scendere sopra un pendio così ripido, certo nessuna parte di quella lava si potrebbe fermare prima d' esser giunta al piano, e non che formare uno strato regolare, appena rimarrebbero alcune scorie per indicarne il passaggio. Gli strati di basalte del Somma sono ricoperti in stratificazione concordante dal tufo, che dal nuovo Osservatorio meteorologico scende fino alla pianura; per la qual cosa convien dire che il tufo si depositasse prima del sollevamento del Somma, e la cronologia de' fenomeni vulcanici di Napoli vien fissata come segue:

1° Eruzione de' basalti leucitici venuti a più riprese da fessure numerose, e sparsi sopra un suolo orizzontale estesissimo;

2° Eruzione de' tufi trachitici da orifizii situati probabilmente nel mare, come successe nel 1783 nei mari d' Islanda;

3° Apparizione delle trachiti de' Campi Flegrei, e sollevamento degli Astroni, della Solfatara, e secondo ogni probabilità anche del monte Somma;

4° Apparizione del Vesuvio nel 79, e quindi comunicazione permanente fra l' interno e l' atmosfera espressa da lave, fumajuoli, ceneri, ec.;

5° Sollevamento del Monte Nuovo nel 1538.

I basalti leucitici, i tufi trachitici e le trachiti de' contorni di Napoli si stendono assai lungi verso l' Italia centrale sulle pendici mediterranee dell' Appennino, e vi sono disposti sempre in modo corrispondente a quello de' Campi Flegrei e del Somma. Il basalte leucitico o leucitofiro ritrovasi principalmente presso Rocca Monfina al nord-ovest di Capua, ove il monte basaltico di Cortinella forma un semicircolo crateriforme intorno alla cupola trachitica centrale

del monte Santa Croce; anche a Rocca Monfina la regolarità degli strati alternati di basalte leucitico, e di ceneri o sabbie basaltiche, è tale che essi devono necessariamente essere stati formati in posizione orizzontale, mentre oggi sono inclinati fino a 18°. La montagna di Albano, composta anch' essa di leucitofiro e di materie basaltiche incoerenti, o *peperino,* presenta la stessa disposizione crateriforme generale; l'orlo del cratere di sollevamento è formato al nord dai monti di Rocca Priora, a levante da quelli dell' Ariano. Il lago d' Albano e quello di Nemi sono dovuti forse ad affondamenti parziali; e nelle balze che li circondano, vedonsi strati regolari quanto quelli del Somma. Il leucitofiro si stende poi sotto il peperino, e ricompare, due chilometri al sud di Roma, alla tomba di Cecilia Metella, ove è stato lavorato sino dai tempi della Repubblica, come lo è tuttora, pel selciato della città. L' identità della roccia della pianura e di quella che nella montagna di Albano s' innalza sino ai 900 metri sul mare, prova che anche quest' ultima è stata formata dapprima in posizione orizzontale, e che la sua disposizione attuale è dovuta ad un movimento posteriore; ma l' agente di questo sollevamento non è giunto sino alla superfice del suolo, sicchè la montagna d' Albano è più analoga al monte Somma, prima del 79, che non al cratere di Rocca Monfina.

Il leucitofiro di Albano è ricoperto di un peperino identico a quello, che nell' interno del monte, alterna cogli strati della roccia cristallina solida; a piè della montagna gli strati incoerenti si compongono, sino all' acquedotto Sistino, di frammenti di basalte leucitico, con infiniti grani di anfigene decomposti alla superfice, ma conservando nel centro un nucleo cristallino, e con cristalli di pirossene, frequenti sopratutto sotto Marino e presso il monte Porzio. Il carattere essenziale di questo peperino è l' assenza totale delle pomici, che invece si trovano sempre, più o meno abbondanti, nel tufo superficiale della campagna di Roma, conti-

nuazione di quello che ricuopre a Napoli i basalti leucitici del Somma e di Rocca Monfina. Conviene aggiungere però che nel tufo romano si trovano spesso anfigeni e pirosseni, dovuti probabilmente a una distruzione de' peperini superficiali mentre succedeva il deposito del tufo.

Il tufo pumiceo e il peperino formano in parte i sette colli della città eterna, e non sempre si riesce a stabilire la separazione esatta fra le due rocce. La roccia della Rupe Tarpea, per esempio, ha il colore puro del peperino, ed è composta a un tempo di frammenti di pomici, di altri di una lava bruna compatta, con grani di anfigena farinosa e di pirossene nera; e cementata poi da un succo calcareo che la rende solidissima. Tuttavia, considerando il complesso della campagna di Roma, si conchiude facilmente che il tufo con frammenti di lava pumicea è stato depositato nelle acque del mare superiormente al peperino de' monti di Albano e di Tuscolo; al monte Mario, al Vaticano, al Gianicolo, il tufo alterna con sabbie ricche di fossili subappennini; al monte Verde le stesse sabbie contengono ossa di elefanti: « i ter-
» reni di origine nettunica (così il Brocchi) vi sono ora frap-
» posti al tufo vulcanico ed ora lo ricuoprono; è dessa una
» forte induzione, per non dire una prova, che queste rocce
» sono state depositate simultaneamente dalle acque, e che
» il tufo è il prodotto di vulcani sotto marini. »

I monti Sabatini presentano fino ai confini della Toscana gli stessi terreni vulcanici che formano il suolo delle vicinanze di Roma. Il leucitofiro vedesi in masse assai estese al Borghetto, a Viterbo, a Bolsena, a Acquapendente, ove è ricoperto dalle marne plioceniche, per comparire di nuovo a Radicofani, ove contiene anfigene numerose, e presenta d'altronde la massima analogia colle rocce di Genzano e di Nemi nella montagna d' Albano. Il tufo pumiceo misto, come quello di Roma, di anfigene decomposte, occupa la maggior parte dello spazio compreso fra il Tevere e la Fiora, e presenta nel Viterbese ossa di elefante. La trachite poi forma le alte gio-

gaie del monte di Soriano (1072 metri sopra il mare), e si estende verso Bagnaia e Vitorchiano: pare che generalmente sia al disotto del tufo, ma gli elementi di questo sembrano di natura diversa da quella delle trachiti vicine; le masse trachitiche della Manziana, del Sasso, della Tolfa, sono della stessa natura; quest'ultima è notissima per le modificazioni da essa prodotte sulle rocce vicine, convertite in parte in alunite. Questa regione presenta poi una circostanza particolare, osservata per la prima volta dal Brocchi, ed è che vi si distinguono due trachiti, diverse alquanto ne' loro caratteri, e diverse sopratutto nella loro posizione; una di queste trachiti è porfirica, e si distingue pel volume de' cristalli di riacolite, i cui prismi hanno fino a tre centimetri di lunghezza e quattro millimetri di lato; essa occupa generalmente le cime più elevate de' monti trachitici (monte Sant' Angelo, monte San Valentino). Le trachiti situate al piede de' monti hanno una grana più minuta, ed i cristalli di riacolite vi sono in tanta copia, che la roccia pare esserne formata quasi esclusivamente: in questa trachite a grana minuta trovansi racchiusi ed impastati frammenti della varietà porfiroide; sicchè il Brocchi conchiudeva che questa fosse anteriore all' altra.

Alla frontiera romana il monte Amiata è formato da una gran massa trachitica, un po' allungata dal nord al sud, e sotto lo stesso parallelo vedonsi comparire altre trachiti a Rocca Tederighi, a Campiglia e nella Capraia. Il professor Savi ha osservato che in Toscana nessun frammento di trachite s' incontra mai negli strati pliocenici vicini, e ne conchiude che le trachiti toscane sono posteriori alla deposizione del terreno subbappennino; il che vien confermato dal trovarsi in diverse località, e particolarmente fra Sasso Fortino e Rocca Strada, filoni trachitici che attraversano il terreno subappennino, e dal vedersi nei punti di contatto ciottoli del terreno terziario che sono stati inviluppati dalla trachite stessa.

La disposizione relativa delle diverse rocce vulcaniche di

Napoli e dello Stato Romano permette di stabilire un certo ordine cronologico nella loro apparizione. Lo stesso ordine deve trovarsi probabilmente anche nei terreni vulcanici della Sicilia, quantunque non sia egualmente facile il ravvisarvelo. L'Etna non presenta, come il Vesuvio, un cratere di sollevamento corrispondente al monte Somma; tuttavia la costituzione interna è svelata pienamente in quella depressione ellittica che vedesi nella sua parte orientale, e che è dovuta probabilmente ad un affondamento prodottosi quando la base dell' Etna fu dall' azione interna portata alla sua altezza attuale.

Le lave antiche dell'Etna, quelle di cui vedonsi le testate nelle balze che circondano il Val del Bove, non sono diverse mineralogicamente da quelle delle correnti del periodo attuale; tutte sono composte di labradorite, di pirossene e di peridoto; solo il colore delle lave antiche è bigio-chiaro, mentre le moderne sono quasi nere; queste sono sempre un po' cellulose, le prime invece hanno una pasta più fina, più omogenea, più compatta. L' aspetto esterno della roccia del Val del Bove è spesso più analogo a quello delle trachiti che a quello de' basalti; e difatto prima che il professor Gustavo Rose analizzasse i prodotti dell' Etna, si diceva generalmente esser questa una montagna trachitica. Le balze del Val del Bove sono composte di più centinaia di strati regolari di questa lava bigia, di una grossezza media di circa due metri, che alternano con altri strati di materie incoerenti. La parte esterna degli strati di lava è per lo più scoriacea, ma il centro ne è compatto e non presenta cavità veruna; gli strati frammentarii variano nel volume de' loro elementi, che sono ora ceneri, ora lapilli, ora anche frammenti di scorie: le tinte un po' diverse de' varii strati fanno sì che se ne può riconoscere l'andamento, sino a perdita di vista, nelle balze quasi verticali che chiudono al nord e al sud il Val del Bove, e la regolarità loro è tale, malgrado le dicche numerose che ne interrompono la continuità, che

giudicando da quanto succede nelle eruzioni attuali, convien dire che la materia degli strati solidi sia escita dalla terra in stato di perfetta fluidità, siasi sparsa sopra un suolo orizzontale in strati estesissimi, e vi si sia raffreddata e consolidata in un riposo assoluto. E ciò che più sorprende nelle balze del Val di Bove, si è che cotesti strati così regolari sono spesso contorti quanto gli schisti siluriani dell' Ardenna o della Bretagna, senza che il loro parallelismo ne sia mai alterato.

Intorno alla base dell' Etna vedonsi comparire a Aderno, a Licadia, a Paternò, alla Motta di Catania e nelle Isole dei Ciclopi, rocce basaltiche o basaltoidi (giacchè la loro composizione è alquanto differente da quella de' veri basalti), che alternano con peperini, e sono talvolta coperte da strati di argilla con fossili per lo più identici a quelli del mare vicino; anche nel peperino trovansi gli stessi fossili ben conservati, sicchè non può esservi dubbio che i basalti che circondano la base dell' Etna non siensi stesi dapprincipio in fondo al mare. Del resto il basalte sottomarino, che vedesi in questa contrada, è solo il limite settentrionale di un vasto terreno della stessa natura, che stendesi al sud oltre Siracusa, e si avanza nell' interno dell' Isola sino a Militello, Grammichele e Vizzini. L' estremità sud-est della Sicilia, o Val di Noto, appartiene al terreno pliocenico, anzi alla parte più recente di questo, a quella detta dal Lyell terreno pliostocenico; vi si possono distinguere varii gruppi soprapposti, dei quali il più elevato è un calcare grossolano, talvolta compatto, bianco e concrezionato; è generalmente stratificato, e gli strati ne sono per lo più orizzontali; la grossezza totale di questo calcare è di circa 200 metri, e passa inferiormente ad un' arenaria calcarea schistosa, alle volte oolitica, o pisolitica, che presenta talvolta (a Grammichele per esempio) la massima analogia colla sabbia gialla dei colli subappennini. Sotto queste arenarie trovasi un gruppo di strati marnosi analoghi pure alle marne subappennine. Tutti e tre questi gruppi contengono fossili abbondanti, e per lo più di specie

identiche a quelle che vivono oggi nel Mediterraneo; tuttavia un grandissimo numero delle conchiglie del Val di Noto, trovasi pure nelle colline subappennine, sicchè non sembra vi sia motivo sufficiente per separare il terreno pliocenico della Sicilia da quello della penisola italiana.

Checchè ne sia dell' età precisa del calcare, delle arenarie e delle marne del Val di Noto, gli strati di questi tre gruppi sono divisi spesso da letti più o meno continuati di basalte, che ora paiono anteriori ora posteriori agli strati fra i quali giacciono; giacchè fra Augusta e Melilli vedesi il calcare in strati orizzontali riposare sul basalte, anzi penetrare fra gli spacchi di questo senza cangiare punto di struttura; il che prova, che quando si depositava il calcare, il basalte era già raffreddato e consolidato; mentre altrove filoni di basalte tagliano il calcare come a Gozzo de' Martiri, presso Melilli, o le marne come a Vizzini, che sono allora convertite in schisti quarzosi. Il basalte frapposto agli strati pliocenici e quello de' filoni, sono talvolta allo stato di amiddaloide, e i vacui ne sono riempiti allora di calcare cristallizzata, di arragonite o di zeoliti; presentano spesso una divisione sferoidale, alle volte anche la prismatica. La materia degli strati sedimentarii del Val di Noto è mista per lo più di sabbie vulcaniche; queste poi alle volte dominano a segno da costituire da se sole strati regolari di peperino o di conglomerati vulcanici. In generale tutti gli strati del Val di Noto sono orizzontali, e la regolarità ne è interrotta solo presso le dicche che li traversano. Il professor Lyell ha dimostrato che i basalti del Val di Noto sono una continuazione di quelli che vedonsi al nord della Valle di Simeto, e che gli uni e gli altri erano venuti alla superficie del suolo anteriormente all' esistenza dell' Etna, attraverso spacchi occupati oggi dalle dicche che tagliano gli strati sedimentarii. Il vulcano attuale avrebbe dunque dovuto rompere nel suo primo apparire i basalti e gli strati pliocenici che sono loro associati; e questo terreno è di fatto sconnesso e dislocato assai in oggi ai piedi dell' Etna. Che se si devono ammettere nell' est della Sicilia eru-

zioni vulcaniche anteriori all' aprirsi di questo vulcano, non si capisce perchè anche gli strati raddrizzati del Val di Bove non poterono, come i basalti del Val di Noto, esser traboccati a traverso fessure del suolo, ed essersi formati dapprima in strati orizzontali regolari.

Le isole Eolie, composte per intiero di terreni vulcanici, presentano una costituzione geologica intermediaria fra quella dell' Etna e quella de' Campi Flegrei di Napoli. Il vulcano di Stromboli e quello dell' isola di Vulcano sono situati nel centro di crateri di sollevamento, le cui balze sono di un basalte labradoritico, identico a quello dell' Etna: basalte di cui è formata una parte dell' isola di Lipari e tutta quella di Salina. A Lipari vedesi il basalte ricoperto dal terreno trachitico, che forma poi per intiero le isole di Panaria, di Strombolino, ec. In quella di Panaria la trachite forma scogliere immense, che si dividono in prismi del diametro di uno o due decimetri. Nell' isola di Lipari vedonsi correnti di ossidiana (*Leucostina vitrea*), che paiono essere escite da sette crateri efimeri, in una sola eruzione, preceduta dall' emissione di una massa di pomici, che in oggi forma una montagna intiera, detta il Monte Bianco.

Sappiamo dal generale La Marmora che la parte occidentale della Sardegna è composta in gran parte di terreni trachitici e basaltici; vi si vedono pure varii crateri, con correnti di lava similissime a quelle de' vulcani ardenti dell' Italia meridionale, crateri che sono delineati esattamente nella bella carta geografica, opera di questo geologo.

I basalti del Vicentino si presentano, come quelli di Sicilia, frapposti a strati sedimentari; ma questi strati sono più antichi assai di quelli del Val di Noto, giacchè nel peperino stesso del Vicentino trovansi molti de' fossili eocenici raccolti e descritti dal professor Alessandro Brongniart; sono celebri in geologia la Valle di Ronco, quella di Sangonini, il Monte Viale, i colli vicini di Castel Gomberto ec. come presentanti alternazioni di terreni ignei e sedimentari, e il risul-

tato generale di tutte le osservazioni fatte in quella contrada si è, che l'emissione de' basalti vi fu, in parte almeno, contemporanea del deposito del terreno terziario inferiore.

Il terreno basaltico si estende verso il sud-est nei monti Berici e fino ai colli Euganei, nei quali è stato portato a maggiore altezza che altrove dalle eruzioni trachitiche che lo hanno attraversato. Le relazioni fra gli strati sedimentarii, il basalte e la trachite, si vedono distintissime nel salire da Padova a Teolo e al monte Venda; così fra Villa e Teolo il calcare biancastro, semi-argilloso, è penetrato da un filone di trachite solida e compatta nel mezzo, mentre dai lati si divide in sfoglie o zone parallele alle pareti; il calcare poi presso il contatto del filone è come calcinato, e si sgretola facilmente fra le dita. Lo stesso calcare è quindi ricoperto da marne alternanti col peperino, e al monte Oliveto tutti gli strati sedimentarii sono attraversati da una massa basaltica. Prima di giungere alla cima del monte Venda, il basalte doleritico è attraversato a sua volta da filoni di trachite anfibolica, la cui parte esterna ha preso una struttura resinoide, raffreddandosi più rapidamente della massa centrale. La cima del monte è una massa di trachite terrosa (domite) tagliata da filoni di trachite solida; e le rovine del convento stanno sopra una di queste dicche, che si prolunga assai lungi verso l'est-30°-nord. La direzione de' varii filoni trachitici non è però parallela: essi paiono divergere tutti da un centro vicino al monte Venda. Codesta disposizione generale delle roccie ignee e sedimentarie de' colli Euganei non lascia alcun dubbio sull' anteriorità del basalte alla trachite.

Nelle Alpi e nell' Appennino le dioriti non si presentano se non come subordinate ad altri sistemi di rocce ignee; così le dioriti della Toscana fanno parte, secondo il professor Savi, del gruppo ofiolitico, o serpentinoso, sì importante in quel paese. Il professor Sismonda cita varie masse di dioriti pure nelle Alpi del Piemonte, e crede che, sia questa roccia sia anche la sienite, vi sieno semplici varietà geologiche della

serpentina. Alla diorite pure debbonsi riferire probabilmente le masse variolitiche del monte Genèvre, che forse anch' esse sono associate alle serpentine.

Il marchese Pareto ci fa sapere che in Corsica e in Provenza esistono masse e filoni o dicche di rocce anfiboliche, particolarmente dioriti e trappi, che penetrano attraverso tutti i terreni. La massa più considerabile trovasi non lungi da Ajaccio, e vi costituisce una serie di monticelli più o meno conici; la diorite vi è di colore più o meno scuro, e in alcune parti si distinguono cristalli di anfibola. Tuttavia soggiunge il Pareto che la roccia di Ajaccio, somigliantissima a quelle che in Provenza da varii geòlogi vengono chiamate melafiro e trappo, debba riferirsi alla stessa epoca di queste.

I melafiri delle Alpi determinano per lo più centri di sollevamento parziale, intorno ai quali vedonsi alle volte anfiteatri crateriformi ben pronunciati; così chi dalla pianura lombarda arriva fra i monti del Varesino, vede i loro strati sedimentarii, con una mite acclività di 20 gradi, innalzarsi da ogni parte verso un ampio bacino, sul cui fondo sorge un nucleo di rocce cristalline (melafiri.) E giunto nel mezzo vede le creste dei sedimenti troncate e infrante pendere erte e scoscese da grandi altezze all' intorno delle rocce cristalline. Anche dalle alture del Campo de' Fiori si riconosce la forma generale di quel circo di sollevamento interrotto dalle valli di Cuvio, di Brinzio, di Gana, ec.

I melafiri del Tirolo fanno parte di quella zona, che si stende lungo le Alpi del Piemonte sino all' Austria, e di cui veggonsi protuberanze in quasi tutte le valli comprese fra il meridiano di Torino e quello di Venezia. Nella carta che accompagna la Memoria classica del Beaumont sulle rivoluzioni del globo, è indicata, da Orta a Bleyberg, una linea di melafiri e dolomie, parallela alla direzione della catena principale delle Alpi; difatto i melafiri di Biella, di Lugano, di Clés, di Fassa, trovansi in una medesima linea diretta verso l' est-12°-nord, e a questa linea è parallela quella che unisce i

melafiri della Valle del Mella con quelli della sorgente dell'Isonzo. I contorni d'Orta e di Lugano sono stati particolarmente studiati dal barone de Buch, e presentano forse meglio che ogni altra località le relazioni e le differenze fra le varie rocce di trabocco delle Alpi italiane. Sul lago di Lugano vedonsi a un tempo granito, porfido quarzifero e melafiro; fra Morcotte e Melide le due prime di queste rocce sono sì intimamente legate, che si direbbe esservi passaggio dall'una all'altra; ma non si vede mai transizione analoga dal melafiro al granito o al porfido: bensì dove queste rocce sono a contatto, vedonsi talvolta fenomeni analoghi a quelli del Tirolo. L'età recente del melafiro poi è provata ancora dal trovarsi nelle puddinghe inferiori al calcare giurassico di Lugano e del lago di Como, ciottoli numerosi di porfido rosso, mentre finora non ne sono stati trovati mai, ch'io sappia, di melafiro.

La linea de' melafiri delle Alpi, prolungata verso l'ovest, si troverebbe in Francia attraversare la Provenza, ove il Beaumont indica varie masse della medesima roccia, ben caratterizzate da cristalli di pirossene di color verde-oscuro e da lamine gatteggianti di labradorite, accompagnate da amiddaloidi analoghe a quelle del Tirolo. Presso il porto di Agay le celle delle amiddaloidi sono irregolarmente allungate e contorte, come lo sono le cavità delle lave moderne quando si sono raffreddate essendo ancora in moto.

Dice con ragione il professor Savi, che la Liguria orientale e la Toscana sono in Europa la sede principale delle rocce serpentinose; la serpentina vi è legata intimamente coll' eufotide; anche le dioriti della Toscana sono da lui riunite colle precedenti in un solo gruppo, che egli chiama *ofiolitico;* e il modo d' essere di tutte queste rocce è tale, che veramente debbonsi considerare in Italia come facenti parte di un medesimo sistema. I monti che ne risultano sono di mediocre altezza, ed hanno forma di cupole, il cui piede è circondato da terreni stratificati, e più ordinariamente da strati rotti e sconnessi d' alberese e di macigno. Il più delle

volte la vera serpentina forma soltanto una picciola porzione di quei monti, mentre la parte maggiore n'è formata dalle dioriti e dalle eufotidi; in alcuni luoghi poi la diorite diviene porfiroide, e passa anche a un vero porfido verde analogo a quello che trovasi impiegato ne' monumenti antichi romani. A Pietramala l'eufotide presenta una struttura globulosa, che ha molta analogia con quella delle varioliti del monte Genèvre. In Toscana e in Liguria le serpentine sono posteriori al terreno eocenico, e le modificazioni subite da questo terreno al contatto delle masse ignee sono una delle prove più convincenti dell'origine plutonica delle serpentine. Gli strati schistosi ed arenacei del macigno sono ridotti dapprima in frammenti minuti da un numero infinito di fessure, le cui pareti sono tinte per lo più di un bigio metallico o nerastro; in questo primo grado di modificazione, che forma il *galestro* de' Toscani, vedonsi ancora conservate le impronte di fucoidi, così caratteristiche del terreno eocenico. Quando poi l'azione delle serpentine si è maggiormente pronunciata, « gli strati del macigno sono notabilmente ed in vario modo ondulati; i calcari hanno color celestognolo e qualche volta rossastro; rosso-fegatoso gli schistosi; la massa schistosa sembra predominare sulla calcarea, mentre nello stato normale del terreno etrurio suol essere il contrario; e negli stessi strati calcarei il carbonato di calce è notabilmente diminuito, e proporzionatamente vi sono più abbondanti l'allumina, le altre terre e gli ossidi metallici. Lo schisto indurato in varii luoghi pare compenetrarsi col calcare. » Più presso alle masse serpentinose « gli strati insieme si confondono, e non si distinguono più i calcarei dagli schistosi, essendo scomparsi gl'indizii delle rispettive divisioni; divien quasi generale il color rosso, e solo in qua ed in là restano macchie di quel color biancastro che prima formava il color dominante degli strati calcarei; allora gradatamente, o più o meno bruscamente, subentra alla struttura stratificata una struttura massiccia, nella quale però vedonsi numerosissime fessure curvi-

linee, spesso riempite da steatite verde, o da calce carbonata magnesiaca. » La roccia prodotta in questo caso porta, in Toscana, il nome di *gabbro rosso*. In alcuni luoghi questo gabbro esaminato colla lente, vedesi composto « di minutissimi cristalletti, alcuni verdognoli, altri rosso-scuri; in mezzo a questa pasta son racchiusi de' globetti della grossezza presso a poco d'una veccia; diversi sono intieramente formati da una sostanza laminare bianca, effervescente cogli acidi, probabilmente spato calcareo; questi globetti son tinti di verdastro alla periferia, ove toccano la pasta; in altri, tutto lo spato è di color verdastro, ed altri in fine, essendo vuoti nel centro, hanno le sole pareti tappezzate da cristalletti della materia spatosa; nelle facce della roccia, da maggior tempo esposte all'aria, i globuli essendo distrutti, vi son restate tante cavità, che a prima vista le danno l'aspetto delle lave porose. » Finalmente gli schisti argillosi del macigno prendono sovente, all'avvicinarsi delle serpentine, l'aspetto di un diaspro più o meno compatto, di color rosso o talora variegato di verde o di pavonazzo. Quando poi le serpentine si trovarono a contatto con masse calcaree di una certa potenza, si produssero spesso delle penetrazioni reciproche delle due rocce, l'una venendo dall'interno in istato di semifusione, l'altra mollificata dalla temperatura elevata e dalla pressione della prima; così certe serpentine del Genovesato sono avviluppate da una breccia calcarea serpentinosa, di cui si hanno bellissimi esempi nei così detti *marmo di Polcevera*, nel *verde di Pegli*, ecc.

Queste varie modificazioni delle rocce eoceniche attraversate dalle serpentine, si possono studiare a ogni passo negli Appennini Liguri e Toscani; gli esempi più conosciuti ne sono quelli della valle di Cravignola, 36 chilometri al nord-nord-est della Spezia; di Monteferrato al nord-ovest di Firenze, e di Pietramala, descritti dal Brongniart, e quelli delle maremme Toscane e dell'isola d'Elba, indicati dal professor Savi nella sua Memoria sulle rocce ofiolitiche.

Le serpentine toscane e liguri sono in relazione intima con certi strati sedimentarii composti di ciottoli di macigno o di schisti induriti e convertiti in diaspro, o di calcare alberese più o meno alterato dall'azione delle rocce serpentinose, o finalmente di serpentina, di eufotide e di tutte le varietà di gabbro rosso; codesti strati frapposti a quelli del terreno miocenico, del quale alle volte racchiudono fossili numerosissimi, sembrano indicare che alcune almeno delle serpentine italiane apparvero immediatamente prima del periodo miocenico; cioè nella rivoluzione del globo che produsse quel sistema di monti, detto dal Beaumont *Corso-Sardo;* e difatto vedesi nella carta geologica della Corsica del marchese Pareto, come la forma di quest' isola allungata dal sud al nord, sia determinata da una zona di serpentine, che principiando al grado 43° di latitudine, si prolunga sino all' estremità settentrionale dell' isola; il promontorio che si estende da Bastia al capo Corso, è costituito quasi per intiero da « una serie, ora di larghi filoni, ora di protuberanze rotondate di serpentina. »

Il terreno serpentinoso di Corsica presenta a un dipresso gli stessi caratteri che veggonsi in Toscana e in Liguria; vi sono abbondantissime le eufotidi, più rare le dioriti, e in alcuni luoghi trovasi la *pietra ollare,* che è lavorata per farne utensili e vasi di ornamento. Anche nelle Alpi, dal Monviso al monte Rosa e allo Spluga, vedonsi masse frequenti di serpentina in giaciture e con caratteri analoghi ai precedenti; se non che le serpentine delle Alpi trovandosi a contatto con terreni diversi dall' eocenico, vi sono talune differenze nelle rocce metamorfiche che le accompagnano.

Vari geologi, tra' quali Pareto e il professor Studer, hanno osservato che il terreno serpentinoso italiano è compreso in una grande ellisse, un po' irregolare, i cui limiti sono indicati dalle serpentine « della Corsica, dell' isola del Giglio, del monte Argentaro, del monte Amiata; la curva ellittica torcendo quindi verso il nord toccherebbe alcuni luoghi dell' alta

valle del Tevere, poi quella d'Arno e quindi cavalcherebbe l'Appennino verso il Covigliaio e le montagne di Bologna. Da un altro lato la serpentina del Capo Corso si allineerebbe, per servir di limite occidentale, colle masse enormi di questa roccia, che vedonsi a ponente di Genova, tra questa città e Savona, e stanno a cavallo sull'Appennino, mostrandosi di là del Giogo nelle valli d'Orba e di Bormida; dopo che piegando più a ponente, se ne vedrebbero altre strisce lungo le Alpi nella valle del Po, e dal Monviso al monte Rosa, e infine si mostrerebbe ancora verso i Grigioni, e nelle valli del Bergamasco; con che riunendo per una linea immaginaria quest'ultimo punto col masso serpentinoso dei monti di Bologna, si verrebbe a chiuder la specie di ellisse in cui appariscono le masse ofiolitiche in Italia. » Senza negare l'esattezza e l'importanza di questa osservazione, si potrebbe però anche esprimere la disposizione delle serpentine italiane dicendo che esse sono divise in tre sistemi, l'uno de' quali sarebbe diretto dal Monviso a Bologna verso l'ovest-18°-sud, e sarebbe stato forse l'agente principale del sollevamento appennino; un altro diretto nord-sud s'incontrerebbe col primo ne' monti Liguri, ove le serpentine si presentano in masse più estese che in ogni altra parte della penisola; il terzo finalmente seguirebbe dal Monviso al monte Rosa quella linea diretta al nord-26°-ovest indicata dal Beaumont nella sua carta delle rivoluzioni del Globo.

Il porfido rosso si trova in vari punti delle Alpi italiane, senza però che si possa scorgere fra codesti punti una relazione analoga a quella che esiste fra le varie giaciture de' melafiri. Il lago d'Orta e quello di Lugano, il Tirolo meridionale sono località classiche per lo studio de' porfidi quarziferi, dacchè il barone de Buch ha pubblicate le sue osservazioni su quelle contrade. La roccia cristallina vi si presenta in cupole isolate in mezzo allo gneiss o al micaschisto, e talvolta in filoni che attraversano i terreni metamorfici; il porfido poi è accompagnato da conglomerati rossi, che si possono seguire

senza interruzione dal Lago Maggiore sino al Tirolo, lungo la catena delle Alpi, e sembrano legare i due punti estremi dell' eruzione porfirica. Sul lago di Como tali conglomerati passano insensibilmente al calcare che contiene fossili giurassici; nel Tirolo il conglomerato rosso è legato intimamente colle arenarie, che contengono fossili proprii del terreno triassico. Dietro queste circostanze si dovrebbe credere che i porfidi rossi delle Alpi sieno apparsi tra il finire del periodo triassico e il principiare del giurassico. Sarebbe questa appunto l'età dei porfidi rossi quarziferi del Morvan e di quelli dell' alta Slesia, che determinano ne' monti vicini vari accidenti, diretti circa dal nord-ovest al sud-est. Tale non è però l'età di tutti i porfidi rossi d'Italia: nell' isola d' Elba, per esempio, v' ha un porfido identico mineralogicamente a quello di Lugano, che taglia non solo gli strati del terreno eocenico, ma ancora le rocce serpentinose posteriori a quel terreno.

Ne' monti del Biellese e nella valle della Sesia il porfido si mostra in massi estesi, contemporanei probabilmente di quelli dei laghi di Lugano e di Orta; ma vi ha subìto una trasformazione parziale, che non si scorge nelle altre località; così ci avverte il professor Sismonda che « presso Borgomanero, il porfido assume l' aspetto delle trachiti, diviene compatto, terroso, perde la sua natural tinta, e si fa roseo pallido con grandi masse violacee; tramanda, fiatandovi sopra, l'odore proprio delle argille; tuttavia se ne riconosce sempre la natura originaria svelata da numerosi grani e piccoli cristalli di quarzo ialino. » Un altro fatto interessante citato pure dal professor Sismonda si è che dove il porfido è attraversato dal melafiro, diminuisce il quarzo, e la roccia acquista la struttura omogenea compatta. Questo scomparire del quarzo si spiega facilmente, supponendo che nel contatto, e nella fusione parziale del porfido la silice libera di questo siasi portata sui bisilicati del melafiro, che passarono allo stato di trisilicati. A Postua il porfido è attraversato da un filone di calcifiro

pirossenico, modificazione locale probabilmente del melafiro, del quale ha tutti i caratteri geologici.

In Corsica sorgono nelle vicinanze d' Aiaccio masse enormi di un porfido rossiccio euritico, che si stendono da una parte sino alla base del monte Rotondo, e dall' altra traversano in masse enormi il granito, e costituiscono capi e promontorii elevati, di forme ardite e severe; presso il golfo di Girolata attraversano il terreno con combustibile che si stende dal golfo di Porto a quello di Galeria.

Il porfido quarzifero passa sul lago di Lugano ad un granito ben caratterizzato; e questo passaggio, che si ripete in Cornovaglia, ne' monti Vogesi, e in molti altri luoghi, proverebbe già che il granito ha avuto alle volte un' origine analoga a quella de' porfidi e delle altre rocce ignee; questa ipotesi viene poi confermata a ogni passo quando si osservano le relazioni delle varie protuberanze granitiche (come pure delle sienitiche, protoginiche, ecc.), coi terreni che le avvicinano. Basta considerare con un po' d' attenzione i massi di granito impiegati ne' monumenti antichi e moderni per vedere che contengono quasi sempre frammenti di altre rocce più o meno alterate, che ne interrompono l' omogeneità; il granito sarebbe adunque più recente di queste rocce, fra le quali sarebbesi insinuato a uno stato di fluidità bastante per avvilupparne delle parti più o meno voluminose. Codesta penetrazione è un fatto reso evidente dai filoni, che vedonsi partire dalle grandi masse granitiche dei nostri monti e riempiere spacchi delle rocce vicine.

Secondo il professor Pilla i graniti che formano il nocciolo de' monti di Calabria, e quello della catena Peloritana di Sicilia, « sono manifestamente posteriori ai terreni terziarii medii (miocenici) e anteriori ai depositi subappennini, poichè la posizione relativa di questi due depositi addossati al granito-gneiss conduce naturalmente a questa conchiusione..... tuttavia i graniti di Calabria non si veggono mai iniettati nelle rocce di sedimento che vi stanno soprapposte, ma tra-

versano solo le rocce schistose cristalline con le quali sono connessi; ed inoltre essi hanno dislogato gli strati che giungono infino al terreno miocenico, lasciando intatti quelli pliocenici, onde si argomenta che furono sollevati in istato solido dopo il periodo miocenico. »

Giacchè i graniti sono comparsi alla superficie del globo in epoche diverse gli uni dagli altri, non recherà stupore se ve ne sono di contemporanei ai porfidi, di anteriori e di posteriori alle medesime rocce. Senza escire dall'Italia, abbiamo esempii indubitati della contemporaneità del granito e del porfido presso Lugano, ove seguendo il sentiero che conduce lungo il lago da Melide a Morcotte, si passa insensibilmente per variazioni mineralogiche graduate dal porfido al granito; nell'isola dell'Elba il granito del monte delle Capanne passa verso Porto-Ferraio ad un'eurite quarzifera, in modo da provare che le variazioni ne' caratteri mineralogici delle due rocce dipendono in gran parte dalle circostanze della loro eruzione.

Il professore Sismonda ha dimostrato invece che il granito de' monti del Biellese è certamente anteriore al porfido dal quale è attraversato in filoni numerosi presso Crevacore; ma conviene notare che lo stesso granito è attraversato pure da filoni di un altro granito « *cogli ingredienti ridotti a minima grossezza.* » dice il professore Sismonda; e nulla prova che questo granito a grana minuta non sia contemporaneo de' filoni porfirici di Crevacore.

Il terreno granitico più esteso nelle contrade italiane si è quello che forma il nocciolo delle isole di Corsica e di Sardegna, del quale si hanno descrizioni dal Pareto e dal generale della Marmora. Tutta la parte occidentale della Corsica è formata da un granito di molte varietà; quelli che sono vicini ai terreni metamorfici sono generalmente a grana minuta, mentre gli altri sono spesso porfiroidi. Sovente il granito è decomposto; talora in vece è solidissimo, ed in quest'ultimo stato non di rado presentasi a modo di grossissimi

arnioni in mezzo alle parti disaggregate, le quali talora lo sono a segno di sciogliersi in arena; il più decomposto trovasi in generale presso i filoni di eurite o di porfido che lo traversano. Talora veggonsi gli elementi del granito più distinti e meno legati insieme del solito, e non rare volte la mica è unita in piccioli pacchetti isolati in mezzo alla massa del granito comune. La massa granitica che esiste presso Savona, quelle delle Alpi marittime, quelle del Varo in Francia sono considerate dal Pareto come appartenenti allo stesso terreno granitico della Corsica, del quale presentano tutti i diversi accidenti.

Terreni metamorfici.

La catena centrale delle Alpi è composta quasi per intiero di rocce cristalline stratificate, che si ritrovano in Calabria e in Sicilia intorno ai graniti di quelle contrade; i Pirenei, i monti centrali della Germania, quelli della Scandinavia, parte della Scozia, dell'Irlanda, ecc. in Europa; l'Imalaia in Asia, l'America settentrionale, il Brasile, ecc. ecc., sono composti in gran parte di gneiss, micaschisti e altre rocce cristalline stratificate.

Qualunque fosse l'età de' terreni di sedimento che sono stati attraversati l 'e rocce di trabocco allo stato di fusione ignea, que' terreni si sono in allora trovati esposti ad azioni fisiche e chimiche, che hanno dovuto necessariamente modificarne i caratteri più essenziali. L'esperienza di quanto successe a Torre del Greco nel 1794 prova che il calore delle masse ignee uscite dall'interno del globo può cangiare lo stato fisico e chimico de' corpi incontrati da quelle masse, giacchè si trovarono nelle rovine del paese « pezzi di ferro e di piombo ridotti allo stato di solfuri; in alcuni frammenti di metallo di campana si osservarono delle parti cristallizzate regolarmente, ed in qualche utensile di ottone si vide il rame separato dallo zinco, e cristallizzato nella sua forma regolare

ottaedrica. » Alcuni frammenti poi di calcare compatto racchiusi in quella lava presero una tessitura cristallina « e si rinvennero effervescenti negli acidi e forniti del loro acido carbonico, di cui non avevano potuto liberarsi attesa la compressione della lava che li rinserrava. » Se tali modificazioni furono prodotte dalla lava del Vesuvio dopo un viaggio di sei chilometri, durante il quale aveva perduto necessariamente gran parte del suo calorico, si può conchiudere a buon diritto che le rocce colle quali erasi trovata a contatto quella lava prima di giungere all'orifizio dal quale sgorgava, dovevano aver subito modificazioni maggiori ancora di quelle che si osservarono a Torre del Greco. Difatto ogni qual volta si può esaminare il contatto di rocce di trabocco cogli strati sedimentarii penetrati da quelle rocce, si trova che i caratteri de' terreni nettuniani sono stati sempre modificati in grado maggiore o minore. Abbiamo parlato precedentemente delle modificazioni prodotte dalle serpentine nelle varie rocce del terreno eocenico dell'Appennino, e di quelle che ha subito il terreno giurassico delle Alpi; l'associazione intima de' micaschisti e degli gneiss del San Gottardo cogli strati che contengono belemniti sulla Nufenen e sul Lukmanier sembra provare che quelle rocce cristalline stratificate sono parimente rocce sedimentarie giurassiche, la cui tessitura cristallina attuale è dovuta a quel complesso di azioni fisiche e chimiche, designate in oggi col nome di *metamorfismo*.

Le Alpi Apuane e il monte Pisano presentano negli strati loro più inferiori le stesse modificazioni che si osservano nelle Alpi. Breislack annunziava sino dal 1798 che « vi sono dei marmi calcarei, che non solo hanno sofferta l'azione del fuoco, ma che devono anzi al fuoco la loro attuale consistenza e tessitura, » e soggiungeva « che il gran masso di marmo di Carrara poteva essere opera del fuoco. » Le ricerche del professore Savi hanno posto fuori di ogni dubbio l'origine metamorfica de' terreni cristallini stratificati delle Alpi Apuane, origine che il Breislack non ardiva ancora pro-

clamare apertamente « prevedendo la sorpresa che tale opinione farebbe nell' animo di molti. »

La catena de' monti Peloritani, che occupa la parte nord-est della Sicilia, si compone principalmente di gneiss, di micaschisto e di schisto argilloso; lo gneiss trovasi nella parte più settentrionale del promontorio, al nord di una linea che partisse dal capo Scaletta per terminarsi all' ovest verso Militello; il micaschisto occupa al sud dello gneiss una zona di piccola larghezza, e più al sud ancora trovasi lo schisto argilloso, che al capo Sant' Andrea passa ad arenarie e conglomerati. Conviene aggiungere tuttavia che verso il capo Calavà vedonsi alternare a più riprese lo gneiss col micaschisto, questo collo schisto argilloso, ed anche lo gneiss con quest' ultimo, in modo tale da rendere impossibile ogni separazione geologica ne' terreni cristallini stratificati della Sicilia. In mezzo agli strati di codesti terreni trovansi qua e là masse calcaree stratificate e cristalline ancor esse, e alternanti cogli strati creduti una volta primitivi: al capo Scaletta il calcare è frapposto allo gneiss; alla marina d' Ali e al monte Scuderi il calcare alterna a un tempo collo gneiss e collo schisto argilloso; al capo Sant' Alessio il calcare frapposto allo schisto argilloso forma due masse separate da arenarie rosse, che ricordano quelle delle Alpi lombarde. Al Capo Sant'Andrea il calcare che alterna collo schisto argilloso pare una continuazione di quello di Taormina, che contiene sì gran numero di fossili giurassici, come già notammo. Forse converrebbe, dietro codesti fatti, considerare i terreni stratificati cristallini della Sicilia come giurassici ancor essi, ed allora sarebbero l' equivalente di alcuni de' micaschisti e degli gneiss delle Alpi. Gli stessi terreni si ritrovano all' est del Faro di Messina « e compongono in Calabria l' asse principale dell' Appennino. In forma di filladi (schisti argillosi) e micaschisti occorrono a San Lorenzo, a Bagaladi in Calabria Ultra prima; a Pazzano in Calabria Ultra seconda; in forma di ardesie e di micaschisti danno origine agli estesi monti di Carpenzano, di Scigliano in Cala-

bria Citra; ma più frequentemente assumono i caratteri dello gneiss; l'alto gruppo dell'Aspromonte presso Reggio; i monti di Olivadi, di San. Vito, di Monteleone, ec. sono composti in maggior parte di gneiss, il quale in alcuni luoghi fa passaggio ad un vero granito » mentre altrove esso contiene degli strati calcarei subordinati, colla grana cristallina anch' essi, i quali spesso assumono i caratteri del cipollino.

A produrre il cangiamento degli strati arenacei o argillosi in micaschisti ed in gneiss, e quello de' calcarei compatti in marmo saccaroide bastava una semplice elevazione di temperatura accompagnata dalla pressione degli strati superiori, forse anche dalla sola pressione di una colonna d'acqua eguale all'altezza di taluni de' nostri mari attuali. A questi cangiamenti fisici vanno uniti i fenomeni dovuti alla sublimazione di talune sostanze, i cui vapori trovandosi a contatto con strati sedimentarii di varia natura, ne penetrarono la materia sino a maggiori o minori distanze. I vulcani attuali ci forniscono mille esempi di fatti analoghi; fra le sublimazioni dell'Etna, del Vesuvio, trovasi alle volte zolfo in polvere, o in piccoli cristalli ottaedrici, e talora questo zolfo fuso dal calore de' vulcani si raffredda poi in stalattiti di forme e di colori variatissimi; ma per lo più lo zolfo brucia giungendo al contatto dell'aria e si converte in acido solforoso, che si combina con le rocce vicine, e produce talvolta anche masse ragguardevoli di solfati; così si forma giornalmente l'allume della solfatara di Pozzuoli, così si sono formate pure le rocce alluminose della Tolfa, quelle del monte Dore in Alvergna, ec. Pare inoltre che si svolgano in talune eruzioni de' solfati già formati; così il barone de Buch visitando nel 1814 il cratere, dal quale era escita nel 1730 la lava che rovinò l'isola di Lancerote, vide che dalle fessure di quel cratere si svolgevano de' vapori dotati d'una temperatura elevatissima: « codesti vapori sembrano da principio essere d'acqua pura, ma le pareti delle fessure sono coperte di efflorescenze bianche, che talvolta riempiono intieramente gli spacchi, e che

sono composte di solfato di calce. » Nel 1830 il professore Hoffmann ha osservato lo stesso fenomeno, ma con proporzioni molto maggiori, nella valle di Muria nell' isola di Lipari. Il suolo di quella parte dell' isola è uu tufo vulcanico in strati orizzontali talvolta ricoperti da lave. Presso San Calogero sonovi alcune sorgenti termali ed un fumajuolo di vapore d' acqua; il tufo vicino a questo fumajuolo è alterato assai: è diventato bianco, e si sgretola facilmente fra le dita; alle volte è tinto di rosso dall' ossido di ferro, e vi si trovano perfino cristalli di ferro oligisto. La stessa alterazione si osserva in varii altri punti de' contorni di San Calogero, ed è dovuta probabilmente ad antichi fumajuoli, spenti oggi del tutto; in mezzo a questi tufi vedonsi filoni e vene di gesso, che il professore Hoffmann crede prodotti dalla causa medesima che alterò il tufo; in alcuni punti la massa intiera è attraversata da filoni di gesso; altrove questa sostanza sembra essersi insinuata fra gli strati del tufo, coi quali essa pare alternare, formando straterelli grossi cinque o sei centimetri.

L' origine del gesso di Lipari è certo la stessa di quella de' gessi di Lancerote; ne' due casi il solfato di calce è penetrato nelle rocce preesistenti, disciolto ne' vapori d' acqua. Codesta origine del gesso può spiegare sino a un certo punto l' origine di talune masse della medesima sostanza, che si trovano frapposte negli strati de' terreni sedimentarii di varie epoche; così il signor E. de Beaumont crede i gessi del terreno triassico sieno dovuti in grandissima parte a fenomeni analoghi a quelli di Lancerote e di Lipari. Si capisce più facilmente ancora che, in alcuni casi, emanazioni sulfuree abbiano potuto modificare strati calcarei sedimentarii, e produrre masse di gesso assai più voluminose di quanto si può osservare ne' terreni vulcanici del periodo attuale. Quando si osserva la giacitura de' gessi delle Alpi (del monte Cenisio, del San Gottardo, ecc.), è impossibile il non ammettere che essi sieno dovuti ad emanazioni interne, che hanno accompagnato l' apparizione delle serpentine e dei melafiri. Tale è l' opi-

nione di tutti i geologi, che studiano in oggi i fenomeni delle Alpi; la maggior parte di essi crede inoltre che anche le dolomie abbiano la stessa origine, e il de Beaumont scriveva sino dal 1829, che *le dolomie e i gessi delle Alpi* erano dovuti ai gas che si svolsero durante il sollevamento della parte principale di quella catena (dal San Gottardo a Vienna.)

La teoria della dolomizzazione esposta a minuto dal barone de Buch era stata presentita già, per così dire, dai naturalisti italiani del secolo scorso; sino dal 1782 l' Arduino scrivendo a Leske attribuiva chiaramente la combinazione della magnesia col calcare all' azione delle rocce ignee; nel 1807 il Brocchi descriveva la lumachella di Val Lumezzane come una dolomia piena di fossili « nella quale la cristallizzazione non si è limitata soltanto al cemento che unisce le conchiglie, ma si è estesa altresì alle conchiglie medesime: il loro guscio difatto, che ha la grossezza di alcuni millimetri, presenta nella frattura i caratteri stessi della dolomia. » Questo fatto provava, secondo il Brocchi « che i monti di dolomia erano in origine stratificati; ma sopravvenendo la cristallizzazione, e ricevendo per così dire un impasto novello, sparirono gl' indizii degli strati e si obliterarono le commessure che li separavano. Le conchiglie di Val-Lumezzane sono così trasformate talvolta, che si può riconoscerle a stento, non apparendo che oscuri indizii della loro forma: un colpo più forte di cristallizzazione, se così è lecito esprimersi, avrebbe distrutto ogni vestigio d' organizzazione. » Il barone de Buch poi si è domandato come mai la magnesia poteva attraversare calcari stratificati, alti migliaia di metri, e cangiarne la natura per farne una roccia diversa dalla prima ed omogenea in tutte le sue parti. Il calcare delle Alpi italiane non contiene veruna traccia di magnesia, come risultò dalle analisi fatte dal professore Gmelin; convien dire dunque che la magnesia vi sia arrivata di fuori, e siccome essa è una delle parti costituenti del pirossene, si deve pensare che essa provenga dalle masse di porfido pirossenico o

melafiro, che hanno attraversato i calcari. Dopo un lungo studio delle Alpi italiane, il de Buch credette finalmente avere scoperto nelle vicinanze di Trento quale sia stato il procedere della natura nella dolomizzazione del calcare, e codesto procedere gli parve tanto evidente che nell' osservarlo per la prima volta ne provò, diceva egli, la soddisfazione più viva che avesse mai sentita nel percorrere le Alpi. « Allorchè da Trento si sale verso il monte di sant'Agata, si vede che la pendice che domina la città è tutta una frana di un bianco rilucente: chi vuole esaminare col martello la natura del calcare che la compone non vi riesce, perchè i frammenti se ne dividono sempre secondo la direzione delle fessure che li attraversano in ogni senso, e così si spezzano de' massi di un metro cubico e più in frantumi grossi quanto una noce, senza vedere la menoma apparenza di una frattura recente. È cosa sorprendente in vero il vedere quanto quel monte è spaccato e screpolato, ma più sorprendente ancora si è l'esaminare attentamente la superficie di codeste screpolature; sempre si vedono coperte di piccoli romboedri, che presentano ora le loro facce, ora gli spigoli, o gli angoli. Quando le fessure sono più larghe, il volume de' romboedri è maggiore; e se due fessure s' incrocicchiano, i romboedri si combinano gli uni cogli altri per formare una piccola massa di vera dolomia, che ha tutti i caratteri che si ritrovano nelle grandi balze dolomitiche delle Alpi. Si capisce facilmente che un monte così screpolato e ridotto in frantumi debba perdere ogni apparenza di stratificazione; si capisce che vi si sieno aperte alla magnesia migliaia di vie per penetrare nel calcare e seco lui combinarsi chimicamente; si capisce che tutta la massa debba poco a poco cangiarsi in romboedri, e come questi romboedri non si tocchino l' un l' altro se non in pochi punti; giacchè quando manca loro il calcare, essi non possono più aumentare di volume. In tal modo strati compatti, pieni di conchiglie, possono cangiarsi in una massa omogenea bianca, granulare e saccaroide senza alcun avanzo

di corpi organici, e senza alcun indizio di stratificazione. Le masse pirosseniche, cagione di un cangiamento così sorprendente, non sono lontane; esse vedonsi sulla strada maestra ai piedi del monte Sant'Agata, e consistono in palle nere che si dividono in scaglie concentriche ed hanno un nocciolo solido, forma che si riconosce generalmente verso la parte esterna delle masse di melafiro compatto. » Soggiunge poi il barone de Buch che il porfido pirossenico può trasformare in dolomia i calcari di ogni terreno che attraversi in circostanze favorevoli i calcari grossolani terziari, come i calcari oolitici o compatti del terreno giurassico, e che « voler distinguere una formazione dolomitica da un' altra formazione calcarea senza magnesia, sarebbe imitare un botanico, che volesse fare una specie particolare di una quercia che porti gallore, separandola dagli individui che ne sono privi. »

Sulle linee dei melafiri delle Alpi italiane, i calcari sono per lo più convertiti in dolomie anche laddove non appare la roccia pirossenica; ne sono esempio le dolomie del lago di Como che contengono avanzi di conchiglie, al castello Serbelloni e nei monti di Grianta; quelle del lago D' Iseo, ecc.; tuttavia quasi sempre scuoprcsi il porfido pirossenico a piccola distanza dai calcari dolomizzati; così esiste un poco al nord della lumachella di Val-Lumezzane un masso di melafiro, che non ha meno di 18 chilometri di lunghezza e cinque di larghezza. Al monte Beuscer la dolomia sta a contatto col granito, e il melafiro ha attraversato questo granito a Brincio; al monte Schieri la dolomia trovasi a contatto a un tempo col melafiro e col granito. Al monte San Salvatore presso Lugano il passaggio del calcare compatto alla dolomia cristallina è dovuto alle azioni che hanno accompagnato l' apparizione del melafiro di Melide. « Vi si vedono gli strati calcarei screpolarsi, e le fessure se ne vanno mano a mano riempiendo sempre più di romboedri acuti di dolomia cristallizzata: cangiano essi così di forma e di colore, fino al segno di scomparire del tutto per non mostrare più se non una massa uni-

forme ed omogenea tutta quanta di pretta dolomia. Chiunque il voglia potrà ivi tener dietro ad ogni più minuta modificazione, dipendente da una tramutazione cotanto rimarchevole, quasi direbbesi ad ogni periodo dell'età sua. »

Presso il San Gottardo ed il Sempione, le dolomie si presentano in modo alquanto diverso dagli altri punti sin qui indicati. Una fessura parallela alla direzione generale della catena centrale delle Alpi, si estende da Airolo sino a Sion nella valle del Rodano, e l'allineamento di questa fessura è indicato alla superficie del suolo da un seguito di piccioli poggi di gesso e di massi dolomitici; si direbbe che l'azione chimica che ha metamorfosato i calcari, non si è svolta in tutta l'estensione della fessura, ma soltanto ne' punti, ove era più facile la comunicazione fra l'interno e l'atmosfera, appunto come vedonsi nelle grandi eruzioni de' vulcani attuali molti coni efimeri formarsi lungo una stessa linea di frattura; i varii orifizii dai quali si svolsero le sublimazioni che cangiarono la composizione chimica del calcare, sono attorniati ciascuno da un picciolo circo dirupato, che rammenta la forma de' crateri spenti de' terreni vulcanici: pel solito le balze di que' circhi non presentano traccia veruna di stratificazione, ma non di rado vedonsi ai piedi di quelle balze massi caduti dall'alto, ne' quali una delle facce consiste in una dolomia massiccia più o meno cristallina, mentre la faccia opposta presenta ancora tracce della divisione in istrati; pochi metri lungi dall'orlo di que' circhi dolomitici si ritrova la stratificazione regolare degli strati diretta verso l'est-20°-nord, e un po' più lungi ancora il prolungamento delle dolomie è quel calcare schistoso d'un nero-azzurro frequentissimo in quella parte delle Alpi. Succede alle volte, come a Campolongo (luogo celebre per la bellezza de' minerali cristallizzati che vi si trovano) che uno strato calcareo, subordinato allo gneiss e al micaschisto, è convertito in dolomia in tutta la testata che se ne vede nell'interno del circo, ed allora si potrebbe credere, e si è creduto di fatto, che la dolomia

formasse uno strato regolare nel terreno metamorfico; ma studiando a minuto il bacino ellittico di Campolongo si riconosce essere stato questo un centro di dislocazione, ove tuttociò che era calcareo fu convertito in dolomia, mentre il prolungamento di questa dolomia ritorna ben tosto allo stato di un calcare regolarmente stratificato.

Quando le emanazioni sulfuree che si svolgeano dall'interno del globo non incontravano sostanze colle quali combinarsi, ovvero quando erano in eccesso relativamente a tali sostanze, è accaduto più volte che lo zolfo si depositasse framezzo agli strati sedimentarii, in quantità assai ragguardevoli. La produzione, per esempio, dello zolfo e del solfato di calce della Sicilia, è certo un fatto posteriore al deposito de' terreni sedimentarii che racchiudono tali sostanze, qualunque sia d'altronde l'età di que' terreni; e pare che anche nel terreno subappennino trovinsi gesso e zolfo, ma sempre in luoghi ove quel terreno è sconvolto, raddrizzato intorno agli orifizii, dai quali si sono svolte probabilmente le emanazioni sulfuree. Abbiamo detto già come il barone de Buch abbia osservato che le cave di zolfo della Sicilia sono situate tutte in uno spazio triangolare, la cui sommità troverebbesi all'Etna, mentre la base ne segue la costa meridionale dell'isola, fra Sciacca e Licate: in questo spazio, il terreno pliocenico è sollevato a Castro Giovanni e a Caltanisetta all'altezza di quasi mille metri, mentre nel Val di Noto lo stesso terreno s'innalza appena a un centinaio di metri sul mare: e ne conchiudeva l'illustre geologo prussiano che le *solfare* della Sicilia sono disposte lungo una fessura del suolo, di cui l'Etna sarebbe oggi ancora un fumajuolo. A conferma di questa sua opinione, egli faceva osservare che l'isola di Pantellaria e il punto ove surse nel 1831 l'isola Ferdinandea, sono compresi nel prolungamento di quello spazio triangolare.

Se i terreni cristallini stratificati devono il loro stato mineralogico attuale all'apparizione delle masse cristalline

non stratificate, si capisce facilmente che le fessure degli gneiss, de' micaschisti, ecc.; sieno state esposte ad azioni analoghe sino ad un certo punto a quelle esalazioni, che si operano nel Vesuvio e nell' Etna attraverso le crepacce delle lave antiche, che formano le pareti de' focolari vulcanici attuali. In tali crepacce si raccolgono spesso varii solfati ed altri sali di basi metalliche; anche il carbonato di magnesia è stato trovato fra le sostanze emanate dal Vesuvio. Così debb' esser successo nelle eruzioni delle rocce di trabocco; le emanazioni gassose che accompagnavano quelle eruzioni, hanno agito talvolta sulla massa intiera delle rocce di sedimento, e ne hanno cangiato la natura, mutando, per esempio, il carbonato di calce in solfato della medesima base (il calcare in gesso) ovvero aggiungendo a quel carbonato una nuova base, la magnesia, che lo cambiò in un sale doppio (dolomia); altre volte le sublimazioni si concentrarono nelle sole fessure del suolo che rivestirono di cristalli analoghi a quelli che formano oggi le sublimazioni dell' Etna e del Vesuvio; tale è l' origine di una parte dei *filoni,* ne' quali si rinvengono in generale le sostanze metalliche.

MINERALOGIA ITALIANA.

Sostanze minerali metalliche.

Non possiamo se non indicare qui sommariamente le principali vene metalliche in Italia conosciute, mancandoci dati precisi per indicare la ricchezza de' loro prodotti. Sono soltanto pochi anni che la lavorazione delle miniere attrae a se l' attenzione degl' industriosi e dei capitalisti, e la divisione della penisola in tanti stati impedisce che si abbiano con sollecitudine ed esattezza i dati necessari a fare un prospetto compiuto di esse.

L' oro e l' argento s' incontrano, il primo nella zona alpina, nella Toscana e altrove, e il secondo mineralizzato con

altre sostanze, specialmente col piombo, in tutte le regioni italiane, ma non in quantità che si possano cavare con profitto. Il mercurio trovasi abbondante in Idria sui confini d'Italia dalla parte dell'Illiria allo stato nativo, e allo stato di cinabro, o mercurio ossidato solforato rosso, esiste in ricche miniere a Ripa appiè delle Alpi Apuane, a Iano e intorno al Monte Amiata. Sono celebri fino dagli Etruschi le miniere di rame del Volterrano e del Massetano; quella di Monte Catini in Val di Cecina dà copiosamente un ricco e bellissimo minerale. Diffuso abbondantemente dovunque è il ferro in tutte le sue combinazioni nella nostra Italia, ma nessuna miniera non che d'Italia, del globo intero, eguaglia per ricchezza e bellezza di prodotto quella dell'Elba, di ferro speculare o di ferro oligisto, notissima e celebre fino dalla più remota antichità. S'incontrano miniere di ferro anche in Sardegna degne di nota a cagione dell'abbondanza e della qualità del minerale e del metallo eccellente che possono produrre. Il piombo solfato, o galena, in masse compatte, generalmente amorfe, ma spesso anche cristallizzato, è forse uno dei minerali più diffusi che si conoscano; rammenteremo qui la galena argentifera di Viconago presso al Lago di Lugano, quella non argentifera di Mandello sul Lago di Como, e della Fratta sul Monte di Vobarno nel Bresciano, che dà l'86 per 100 di piombo; il piombo carbonato bianco in Sardegna, e il piombo muriato carbonato, o cotunnia presso il Vesuvio. L'antimonio è frequente in Sardegna, in Toscana, in Sicilia allo stato di antimonio solforato. In Toscana, a Pereta, trovasi l'antimonio idro-solforato o antimonio rosso. A Usellio in Piemonte avvi la pirite di cobalto, e il manganese della varietà ossidata metalloidea, o grigia, nel Bresciano, nel Bergamasco, nel Comasco, nel Tirolo, nel Vicentino, nel Bellunese e nel Veronese. L'arsenico allo stato di pirite arsenicale è frequente ne' paesi metalliferi italiani, specialmente in Piemonte, in Sicilia e nelle contrade alpine, nè manca l'arsenico solforato rosso o

giallo, specialmente nella dolomia granulare di Campo Lungo sul San Gottardo.

Acque minerali.

L'Italia è ricchissima di acque minerali sature di varii principii, che le fanno ricercate per fini igienici e terapeutici. Ci contenteremo di registrar qui le principali.

Acque saline termali, che oltre le tracce di acido carbonico e idrosolforico, di idroclorato e di carbonato di calce, tengono in soluzione gran quantità di materie saline, alle quali vanno debitrici delle loro proprietà purgative: sono: Acque di Lucca, di Bagno (Romagna toscana), di Craveggia, di Valdieri (Piemonte), di Casciana, di Roselle, di Montecatini ec. (Toscana). *Acque saline fredde.* Di Rivazzano e di San Vincenzo (Piemonte), di monte Zibio (Modena), di Quartarolo (Romagna).

Acque minerali gassose, termali: hanno l'acido carbonico per principio mineralizzatore: sono limpide, hanno odore leggermente piccante, sapore fresco, acidulo, alcalino. Sono tali quelle di Mont'Alceto, di San Giuliano (Toscana). *Acque gassose fredde* sono quelle di Santa e di Acetosa (presso Roma), di Grognardo, di Valdieri ec. (Piemonte), di Montione (Toscana).

Acque minerali ferruginose, o marziali: hanno sapore stittico e metallico, e contengono oltre il ferro, sali di soda, di calce, di magnesia ed anche di manganese. Sono termali di questa specie quelle di Pozzuoli (Napoli): fredde quelle di Recoaro e di Civillina nel Vicentino, di Borra e di Chitignano (Toscana), di Ceresole, di Bricherasio, di Morbello (Piemonte).

Acque minerali solforose, fetide, limpide, untuose al tatto, spiacevoli al gusto: contengono idrogene solforato, e altri principii solforosi o solforati. Sono acque solforose termali quelle di Contursi, di Pisciarelli, di Castellamare (Napoli),

di San Filippo, di San Casciano, di Rapolano (Toscana), di Abano (Padova), di Viterbo e della Porretta (Stati Romani), della Pieve e della Turrita (Modena), di Guitera (Corsica), di Acqui, di Voltri, di Roccabigliera, della Pigna, di Bobbio, di Valdieri, di Vinadio (Piemonte). Sono acque solforose fredde quelle di Pizzichello (Corsica), di Trescore (Lombardia), di Lesignano (Parma), della Biscia (Modena), di Santa Lucia (Napoli), di Bifonica (presso Firenze), di Borgomaro, di Voltaggio, d'Isolabona, di Liè, di San Salvatore, di Retorbido, di San Genesio, di Castelnuovo d'Asti, di Monbasilio, di Baissa (Piemonte).

Acque iodurate, quelle di Castrocaro (Toscana), dell'Avoghera, di Castelnuovo d'Asti, di San Genesio e di Acqui (Piemonte).

CLIMATOLOGIA ITALIANA.

L'Italia è compresa parte nella zona temperata settentrionale, parte nella zona calda, cioè fra le curve di + 20° e + 10°. Questa zona italiana comprende verso l'ovest Bordeaux, Lione, Parigi, Bruxelles, Londra; sulla costa orientale dell'America la porzione degli Stati Uniti situata fra i paralleli di 32° e di 38°, e sul mar Pacifico la California settentrionale e il territorio dell'Oregone sino alla latitudine di 45°. Verso l'est la zona isotermica dell'Italia passerebbe sul mar Nero, sul mar Caspio, sino alla Cina ed al Giappone. Le inflessioni delle curve isotermiche distruggono in gran parte gli effetti di temperatura che sarebbero dovuti alla sola distanza dall'equatore. Così, per esempio, Napoli e la Nuova York situata la prima alla latitudine di 40°, 50', la seconda a quella di 40°, 40', presentano una differenza di più di cinque gradi nella loro temperatura media. Milano situata a 45°, 28' di latitudine e Quebec a 46°, 47', hanno, la prima una temperatura media di 12°, 8, la seconda quella di 5°, 6. Le linee che uniscono i punti di uguali temperature massime e mi-

nime, ossia i punti di uguali estati e quelli di uguali inverni, non corrispondono alle curve isotermiche che segnano le temperature uguali medie, ma sono molto più irregolari. Basti per provarlo il dire che Pekino situato alla latitudine di 39°, 54', ha una temperatura media di 17°, 2, quella a un dipresso di Napoli (16°, 7); ma in quest' ultima città la differenza fra il massimo e il minimo della temperatura annua è di 14°, mentre a Pekino la temperatura media dell' inverno è di — 3°, 1; quella dell'estate + 28°, 1; il che vi produce fra la curva di uguali estati e quella di uguali inverni una differenza di 31°, 2; maggiore di 17°, 2 di quella che esiste a Napoli.

Se si vengono poi a confrontare i vari luoghi d' Italia fra loro, troveremo che Venezia, Padova, Pavia e Milano godono presso a poco della stessa media temperatura; Brescia e Verona presentano temperature medie più elevate di quelle; Torino ha una temperatura media meno elevata di un grado che quella della parte più bassa della pianura del Po; Bologna una media più elevata di un grado e mezzo che quella di questa pianura. Varcato l'Appennino, la temperatura media trovasi notabilmente più elevata di quella della pianura padana. Mentre, per esempio, la media di Torino è 11°,7, quella di Nizza è 15°,6; e quindi il fatto straordinario che per un grado e mezzo di differenza in latitudine si abbia una differenza di 2°,3 del centigrado. Fra Milano che ha 12°,8 di media e Lucca che ne ha 14°,9 si ha una differenza di 2°,1 per un grado e sette decimi di differenza in latitudine: fra Bologna e Firenze, 0°,7 differenza di latitudine, troviamo una differenza di 0°,9 in temperatura, essendo la media di Bologna 14°,3, e quella di Firenze 15°,2; mentre fra Pisa e Bologna questa differenza è soltanto di 0°,4 per una differenza di 0°,8 di latitudine, essendo la media di Pisa 14°,7. Da Pisa e da Firenze fino a Roma, che ha 15°,5 di media, l' aumento della media temperatura è di 0°,1 per ogni grado di latitudine. L' accrescimento è più notevole da Roma a Napoli, dove la media temperatura è di 16°,7: ter-

mine, che paragonato con quello di Roma, dà l'aumento di 1°,3 per ogni grado di latitudine, ma che paragonato con quello di Firenze dà soltanto 0°,5 per un grado di latitudine. Lo stesso rapporto si trova fra la temperatura media di Messina, che è 18°,3, e quella di Napoli. Quella di Palermo, cinto di montagne a mezzodì e aperto al nord, è soltanto di 17°,3, mentre Catania prossima all'Etna ha 19°,7 di media temperatura: quella di Cagliari è presso a poco uguale a quella di Napoli.

Volendo tracciare le linee isotermiche italiane, esse procederebbero presso a poco come appresso:

La linea isotermica di 13° centigrado passa verso i 45°,5 di latitudine, si mantiene a una distanza appresso a poco uguale dalle linee parallele; ma quella regolarità cessa a Milano perchè, oltre quella città, verso ponente, il suolo gradatamente s'innalza.

La linea isotermica di 14° passa per la parte più orientale della pianura del Po, non lungi dagli Appennini, un poco al nord di Bologna, circa 44°,6 di latitudine, e rimane presto interrotta dalla presenza degli Appennini.

La linea isotermica di 15° passa al sud degli Appennini, prossimamente a Firenze, a Pisa, a Lucca, verso 43°,7 di latitudine. Più a ponente si rialza in modo che nel mar Ligustico passa al nord di Nizza, verso 44° di latitudine. All'est degli Appennini mancano documenti per determinarla.

La linea isotermica di 16° passa fra Roma e Napoli, verso 41°,5 di latitudine.

Quella di 17° passa fra Napoli e Messina, presso a poco a 40°,4 di latitudine.

Quella di 18° passa al nord di Messina, coincidendo quasi col parallelo 38°,6 di latitudine.

Quella di 19° attraversa la parte meridionale della Sicilia, un poco al nord del 37° di latitudine.

Laonde la temperatura media per ogni grado di latitudine in Italia crescerebbe di 0°,7 del centigrado, andando dal nord al sud.

Manca un numero abbastanza copioso di osservazioni per determinare la distribuzione del calore nella direzione verticale; ma dai pochi materiali raccolti si desume che sul pendio meridionale delle Alpi la temperatura decresce di un grado per ogni 520 piedi di aumento in elevazione: la stessa proporzione si può concludere per gli Appennini. Un fenomeno notevole però si presenta nelle due stazioni del San Gottardo e del San Bernardo, le quali hanno quasi la stessa media temperatura, sebbene il San Bernardo sia elevato 1168 piedi di più che il San Gottardo. Questo fenomeno non può attribuirsi se non alla grande influenza delle località in mezzo alle montagne. Quanto alla distribuzione del calore sotto la superficie del suolo, essa segue la legge generale dell' aumento di 1° circa per ogni 30 metri di profondità. È da notarsi però l' anomalia osservata dal professor Matteucci nella cava di Monte Massi in Toscana, ove l' aumento di temperatura risulterebbe di 1° per 13 metri. Quest' anomalia è probabilmente dovuta alla vicinanza della causa, che a Monte Cerboli porta sino alla superfice del suolo i vapori d' acqua carichi di acido borico.

Se si considera la distribuzione del calore fra le quattro stagioni, sembra che l' inverno si senta più rigoroso man mano che elevandosi nella pianura del Po uno si allontana dal mare Adriatico; la state poi quivi è poco men calda che nell' Italia centrale, talchè il clima di questa pianura, per la differenza grande tra l' inverno e l' estate, ha vero carattere di clima continentale. Nei paesi poi situati al nord e al sud dell' Appennino la differenza fra la temperatura delle due stagioni è tanto minore quanto più ci si accosta al mare, e quelli appartengono perciò più o meno al clima marittimo. Procedendo al mezzodì dell' Italia le stagioni estreme si ravvicinano sempre più nella loro temperatura, talchè in Sicilia la temperatura dell' inverno si eleva notabilmente, mentre quella dell' estate o non si eleva, o si eleva pochissimo. Paragonando la temperatura di alcuni dei punti più meridionali d'Ita-

lia colla temperatura delle stazioni più notevoli della pianura del Po, la differenza fra il clima di queste stazioni e il clima delle australi si farà più evidente, come nella seguente tavola, dov'è aggiunto anche il contrasto notevolissimo fra le temperature di Torino e di Nizza, non ostante la grande vicinanza di questi due luoghi.

	media annua	media invernale	media estiva	diff. fra le due medie
Milano	12,81	2,1	22,7	20,6
Palermo	17,30	11,4	23,6	12,2
differen.	4,49	9,3	0,9	
Venezia	13,07	3,4	22,8	19,4
Messina	18,26	13,0	23,4	10,4
differen.	5,19	9,6	0,6	
Torino	11,70	0,8	22,0	21,2
Nizza	15,60	9,3	22,5	13,2
differen.	3,90	8,5	0,5	

Le differenze sì grandi, come quelle sopra registrate, fra la temperatura delle stagioni nella pianura del Po e nel resto dell'Italia, e più ancora fra Torino e Nizza, si devono forse a questa causa: che il piano del Po sottratto dalla lunga e non interrotta catena degli Appennini Liguri e Toscani alla influenza livellante del Mediterraneo, presenta un clima continentale, mentre l'Italia meridionale, che subisce tutta questa influenza, offre un clima marittimo. In Sicilia la prossimità del continente affricano diminuisce forse questo influsso.

Rispetto alle stagioni intermedie è da osservarsi che quanto più si procede verso il sud, tanto maggiormente l'estate si confonde coll'autunno. In quelle regioni la temperatura del settembre si eleva comparativamente a quella del giugno; in guisa che mentre i mesi di luglio, agosto e

settembre danno alla pianura del Po una media più bassa di quella dei mesi di giugno, luglio e agosto, al sud degli Appennini Toscani e Liguri, almeno a qualche distanza da questi monti, si ha precisamente l'inverso.

Le variazioni della temperatura media delle stagioni procedono nel modo seguente. L'inverno e la primavera sono più variabili nella pianura padana che nell'Italia meridionale, mentre le variazioni vi sono presso a poco uguali nell'estate e nell'autunno. Nell'Italia meridionale, alla medesima stazione, l'inverno e la primavera variano meno della estate e dell'autunno: nella pianura del Po succede l'opposto.

Sulla distribuzione del calore secondo i mesi la meteorologia italiana presenta sinora i seguenti risultamenti:

I due mesi più caldi dell'anno sono il luglio e l'agosto.

Dal nord dell'Italia sino a 41° di latitudine, la media del luglio è ordinariamente più alta di quella dell'agosto; qualche volta è uguale, qualche volta di poco inferiore: ma al sud di quella latitudine la media dell'agosto è ordinariamente superiore a quella del luglio.

Il mese più freddo dell'anno in Italia è in generale gennaio; nel San Gottardo però la media del febbraio è più bassa che quella del gennaio. In alcune stazioni di Sicilia, come a Palermo, a Messina, a Niccolosi, le medie dei due mesi sopracitati sono poco più, poco meno uguali.

La differenza tra il mese più freddo e il mese più caldo diminuisce andando verso il sud, seguendo la medesima legge della differenza tra le temperature estiva e iemale. Questa differenza può essere approssimativamente determinata per la pianura del Po in 22°, e pel mezzogiorno degli Appennini fra 20° e 11°.

Nelle Alpi la differenza fra il mese più caldo e il più freddo, come pure la differenza fra l'estate e l'inverno, diminuisce con l'altezza. Il San Gottardo e il San Bernardo presentano una differenza di 15°,9 e di 15°,4. Fra questi due punti del mese più caldo e del mese più freddo, le tem-

perature mensuali presentano un accrescimento e un decrescimento continuo; per sei mesi la temperatura cresce, e per sei mesi decresce.

Vicino alla più elevata media mensuale e vicino alla più bassa, il progredimento della temperatura si rallenta: cresce più notevolmente da febbraio ad aprile, e nelle parti più australi da marzo a giugno. Il decrescimento più grande si opera da agosto a novembre.

Essendo l'agosto al sud di 41° di latitudine un poco più caldo del luglio, se si paragona settembre a giugno, ottobre a maggio, novembre ad aprile, si trova che il calore dell'estate e dell'autunno ritarda nelle parti più meridionali d'Italia: e se si aggiunge che il mese più freddo sembra quivi arrivare più tardi, risulta chiaro anche il fatto di un ritardo quanto all'inverno e alla primavera.

Il mese il cui calor medio più avvicinasi alla media di tutto l'anno è, nella pianura padana, ordinariamente l'aprile: nell'Italia media ora l'aprile ed ora l'ottobre; e nelle parti meridionali, dove la primavera e l'autunno sono in ritardo, il maggio e il novembre.

Scendiamo ora a parlare della distribuzione della pioggia nella nostra Penisola. Tutte le osservazioni concorrono a porre fuori di dubbio che l'annua quantità della pioggia che cade nella pianura del Po, diminuisce in ragione della distanza delle Alpi, presso a poco nella seguente proporzione

	termine medio	maximum	minimum
Zona delle Alpi . . .	54,25	90,05	31,58
Zona traspadana . . .	34,14	41,18	26,66
Zona cispadana	24,33	29,67	19,30

Talchè la quantità della pioggia diminuisce dalle Alpi agli Appennini di più della metà.

Può considerarsi come un fatto certo che vicino a quella parte della pianura del Po, che penetra fra le Alpi orientali,

l'annua quantità di pioggia è notevolissima, e in qualche luogo si accosta alla quantità di pioggia della zona equatoriale. Trieste e Pirano offrono una più gran quantità di pioggia che la pianura del Po.

All' Ospizio del San Bernardo, solo luogo dell'Italia settentrionale a grande altezza sul mare ove si facciano osservazioni, la quantità di pioggia, compresa la neve fusa, è in media annua 55,84.

Venendo agli Appennini liguri e toscani, mentre la media annua della pioggia è nei loro declivi boreali compresi nella zona cispadana di 24,33, sul pendìo australe trovansi quantità quasi uguali a quelle della zona delle Alpi. Ad una certa distanza dagli Appennini però, come a Pisa, a Firenze, a Livorno ec., la pioggia annua è molto minore che a Genova, a Pontremoli, a Lucca, a Pistoia, nel Mugello, nel Casentino ec.

Continuando verso il mezzogiorno della Penisola, la quantità di pioggia nei luoghi lontani dalla influenza delle montagne è sempre minore nella parte meridionale-occidentale più che si procede verso il sud; ed è minore poi su tutta la falda orientale dell'Appennino che sulla occidentale.

Quanto alle variazioni delle annue quantità di pioggia noteremo che la maggiore è a Tolmezzo (94,6) nella zona delle Alpi. Le minori variazioni si mostrano a Parma (10,6) nella zona cispadana, e ad Ariano ed Altamura (11,4 e 12,6) nell'Italia meridionale. Per l'Italia intera la maggior quantità di pioggia cadde a Tolmezzo nel 1807 (151,4); la minore nel 1828 a Bologna (8,5).

Rispetto alla distribuzione della pioggia secondo le stagioni, si trova che nella zona delle Alpi la maggior quantità cade in autunno, e questa quantità cresce continuo incominciando dall'inverno, quando è 0,20, alla primavera (0,22) e all'estate (0,26) sino all'autunno (0,32). La zona traspadana segue le medesime leggi, trovandosi le medie quantità di pioggia nell'inverno 0,21, nella primavera 0,23, nell'estate 0,25

nell'autunno 0,31. Torino fa eccezione, poichè quivi grandissima è la quantità di pioggia nella primavera e nella estate, piccola nell'inverno, poco notevole nell'autunno. Nella zona cispadana abbiamo per l'inverno 0,23 di pioggia, per la primavera 0,23, per l'estate 0,20, per l'autunno 0,34; quindi vi sono più copiose le pioggie invernali e più scarse le estive che nelle zone precedenti. La zona della penisola propriamente detta, ossia degli Appennini, dà 0,29 di pioggia per l'inverno, 0,23 per la primavera, 0,13 per l'estate, 0,35, per l'autunno, sicchè quivi la pioggia in primavera è quasi uguale a quella delle zone precedenti, è un poco più in autunno, è molto maggiore nell'inverno, e tanto più scarsa nell'estate che è la metà di quella che cade al nord del Po. Qui come altrove però la prossimità delle montagne accresce la quantità della pioggia in estate; e procedendo verso il sud la quantità di pioggia estiva diminuisce, e aumenta quella d'autunno, e soprattuto quella d'inverno.

Comparando le diverse quantità di pioggia caduta nei varii mesi dell'anno, si riscontra che le medie mensuali delle zone Alpina e Transpadana si eguagliano; che nella zona alpina la massima quantità cade nei mesi d'autunno, la minima in febbraio e marzo; che vi è un secondo *maximum* in giugno e luglio, e un secondo *minimum* in agosto e settembre; mentre nella zona transpadana il *maximum* è in maggio e giugno, il *minimum* in luglio e agosto. La zona cispadana ha lo stesso andamento annuale di pioggia, e le massime e le minime negli stessi mesi, quantunque più scarse in quantità. La zona degli Appennini paragonata colla zona Alpina dà la minima d'estate molto più bassa, e la massima di autunno più elevata, talchè può ammettersi accrescimento di pioggia da luglio e agosto fino a ottobre e novembre, e diminuzione da novembre a luglio. Per le due zone cispadana ed appenninica si deduce ancora dalle osservazioni fatte nelle diverse stagioni, che la variazione nell'andamento annuale della pioggia operasi gradatamente, e che in mezzo a questa

variazione la pioggia concentrasi in una parte dell' anno, e divien rara nel rimanente. Quivi dunque comincia a formarsi una stagione piovosa propriamente detta, la quale ha luogo nell' inverno.

Diremo ora dei venti dominanti in Italia, e della varia natura loro. Il Tramontano, vento settentrionale, è nei nostri paesi asciuttissimo e sempre freddo. La Bora, vento grecale, soffia con terribile violenza nell' Adriatico: a Trieste impedisce agli uomini di attraversare le vie. Lo Scirocco, che a noi viene dalle arene saline e dai nudi deserti d' Affrica, è talmente bruciante a Malta e in Sicilia, non ostante il tratto di mare percorso prima di giungervi, che nella estate vi fa ascendere il termometro a 40° R.; sicchè mentre soffia lo scirocco, niuno abitante di quelle isole esce di casa, se non da necessità spinto; le porte e le finestre delle case stanno accuratamente chiuse, oppure si oppongono all' alito ardente dalla parte interna delle finestre panni inzuppati nell' acqua. Il calor divorante di questo vento produce abbattimento di forze nei corpi, e cagiona sovente malattie putride perniciosissime.

I venti, che in Italia spirano tra Libeccio e Scirocco, sono più o meno piovosi, specialmente sui lidi dei mari Ligustico e Tirreno da Nizza al Faro, e su tutte le regioni appoggiate alle pendici austro-occidentali dell' Appennino, da essi dove più, dove meno direttamente investite; ma oltre il giogo di quella catena di monti, nelle regioni Padana e Adriatica, essi adducono non di rado serenità di cielo, ove spandono più frequentemente la pioggia o la neve le correnti del Grecale e del Levante sature delle acque attinte dal mare Adriatico.

Ma il vento per eccellenza umido sulle regioni al sud e all' ovest dell' Appennino è l' Ostro-Scirocco, come il vento che nelle stesse contrade soffia generalmente asciutto è il Tramontano. Viene questo, pregno di umidità, dai mari del Nord e del Baltico, e versa pioggie copiose sulla Germania, e copre di nevi la Svizzera, i gioghi Alpini e le vette del-

l'Appennino; dalle quali eminenze scende a noi spoglio di umidità, puro ed essiccante. L'Ostro-Scirocco poi soffia dal fondo delle Sirti Africane e dai circostanti deserti, percorre circa i due terzi della lunghezza del Mediterraneo, dalla cui superficie, infuocato com' è, assorbe quantità prodigiosa di vapore acqueo, e così approda alle terre d' Italia, le prime che incontra nel suo tragitto: e poichè al contatto di esse i vapori che porta gradatamente si raffreddano e si condensano, versa sopra di loro copiose e tepide pioggie.

Simile effetto producono presso a poco in queste contrade i venti di Mezzogiorno, di Libeccio e di Ponente; se non che quando spirano con veemenza, passando con rapidità grandissima sul Mediterraneo non s'impregnano bastantemente di umidità, e arrivano sui lidi italiani caliginosi, e leggermente nuvolosi; e non altrove che sui fianchi della catena e dei contrafforti dell' Appennino si raffreddano e precipitano in pioggia o in neve.

DELLA NATURA ORGANICA IN ITALIA.

Dovremmo dire adesso della natura organica in Italia; ma essendo la nostra bella Penisola posta nella zona temperata, sotto così benigno aspetto di cielo, tutte le piante, tutti gli animali che di questa sono proprii, qui, favoriti da condizioni felicissime, in modo mirabile vivono e crescono. E possono su questo argomento bastare le pagine eloquenti che precedono con pericoloso confronto queste umili nostre. Basterà il dire che la giacitura dell' Italia fra due mari, l' essere precinta a tramontano dalla muraglia delle Alpi, mentre si apre e si protende in giù verso il mezzodì, la fanno ornata e ricca dei prodotti dei climi nordici e dei climi affricani insieme, fra i quali si collocano nelle regioni intermedie, conducendo gradatamente da quelli a questi, i prodotti variati e numerosi dei climi meglio temperati. La catena appenninica poi che tutta la divide coi suoi gioghi mae-

stosi, co' suoi contrafforti selvosi, colle sue apriche colline, offre allo sguardo incantato dello spettatore sempre nuovi e sempre maravigliosi aspetti. Il faggio, il frassino, il castagno, la querce, il larice, l' abete, il pino vestono di folta e fosca vegetazione le pendici più ardue: sulle più facili verdeggia pallido l' ulivo, cui si mescono il corbezzolo, il mirto, il giuggiolo, il gelso, il platano, il pioppo, il melogranato, ed ogni maniera alberi da frutti di ottimo sapore: matura negli aperti campi ogni sorta di cereali, e la vite produce grappoli onde si spremono squisitissimi vini. Nelle coste che guardano il mare da mezzogiorno, come nella riviera di Genova, gli aranci e i limoni crescono liberamente all' aperto in odoriferi boschetti, e nei luoghi australi della Sicilia e della Sardegna si coltivano con buona riuscita la canna da zucchero, il carubo e la palma dei datteri; le siepi dei campi si fanno coll' agave americana, e la flora tropicale vi mostra il *Camœrops humilis*, il *Cactus tuna* e il *Cactus opuntia*.

Su questo suolo privilegiato e sotto così benigno aspetto di cielo la razza indo-europea pervenne a singolar prestanza di forme, sicchè le arti imitative dello spazio ebbero nella natura e nell' uomo esemplari così perfetti che poterono levarsi a maravigliosa eccellenza: la lingua armoniosa, ricca, flessibile, ad esprimere ogni pensiero ed ogni affetto al paragone di tutte le altre potente: gl' intelletti così sovranamente forti e in ogni disciplina piuttosto creatori che istitutori, che l' Italia tre volte diede civiltà all' Europa: prima colla politica e colle armi, poi colla religione e col sacerdozio, e infine col culto delle lettere, delle arti, delle scienze. Di questa divina potenza dell' ingegno italiano basterà citare in prova tre soli uomini, Dante, Michelangelo, Galileo: il primo, padre della cultura italica ed europea, siccome autore di uno di quei libri onnipotenti e moltiformi, che partoriscono una civiltà tuttaquanta; il secondo architetto, statuario, pittore, poeta e universale scienziato de' suoi tempi; il terzo vero padre delle moderne scienze sperimentali, poichè tro-

vando gli stromenti creò il vero organo materiale delle scoperte, e accoppiando al metodo esclusivo e induttivo la deduzione, il calcolo e l'ipotesi, compose l'organo intellettuale delle medesime.[1] A questi se ne potrebbero aggiungere mille altri, se qui fosse il luogo, ed illustri, e della patria e dell'umanità benemeriti; dai quali vogliam credere che l'età presente non sia di troppo degenere, e che dall'avvicinarsi a quei grandi esempi non sia trattenuta per ignavia propria, ma per le misere sorti che fecero da secoli alla patria nostra gli errori degli avi e la forza altrui cieca ed iniqua.

---

[1] GIOBERTI, *Primato, Rinnovamento* ec.

APPENDICE

APPARTENENTE ALL' OPERA DELLA SIGNORA SOMERVILLE.

Tavola delle altezze, sopra il livello del mare, di alcuni principali punti del globo.

Nomi dei luoghi, montagne, ec.	Altezze Misura di piedi inglesi.	Paesi in cui sono situate.	Autorità.
EUROPA.			
Monte Bianco	15,739	Alpi P. [1]	P. M.[2]
Monte Rosa	15,210	» L.	»
Monte Cervino.	14,836	» P.	»
Finsterärhorn	14.026	» B.	Eichman.
Jungfrau	13.672	» B.	»
Le Géant du Monte Blanc. . .	13,786	» P.	P. M.
Monte Combin.	14,124	» P.	»
Monte Iséran	13,272	» Gr.	»
Monte Viso	13.599	» C.	»
Ortler Spitz.	12,851	» R.	A. M.
Le Grand Rioburent	11,063	» M.	P. M.
Drey Herrn Spitz.	10,122	» Car.	A. M.
Mont Terglou	9,386	» Gi..	»
Passi dell' Alpi.			
Col du Géant	11,238 [3]	» P.	Saussure.
Colle di San Teodolo.	11,185	» P.	P. M.
Passo del Gran San Bernardo .	8,173	» P.	»

[1] Le lettere così segnate indicano la parte delle Alpi a cui appartiene ciascuna località: M., Marittime; C., Cozie; Gr., Greche; P., Pennine; L., Lepontine; B., Bernesi, o Elvezie; R., Rezie; Gi., Giulie; Car., Carniche.

[2] Queste altezze sono indicate, coll' appoggio delle autorità seguenti: (P. M.) Mappe Piemontesi, pubblicate nel 1845, nell'opera che ha per titolo: *Le Alpi che cingono l' Italia;* 1 vol. in-8°. (A. M.) Mappe Austriache del Regno Lombardo Veneto, in 84 fogli. (S. M.) Mappe Svizzere ec. e di Eichman. 1 vol. in-4°, 1846.

[3] I primi otto Passi notati sono solamente per i pedoni, ed in certune stagioni vi ponno andare anche i muli: gli altri undici Passi hanno strade carrozzabili, che generalmente sono aperte in tutte le stagioni dell'anno, eccetto lo Stelvio.

Digitized by Google

Nomi dei luoghi, montagne, ec.	Altezze. Misura di piedi inglesi.	Paesi in cui sono situate.	Autorità.
Passo La Furka	8,174	Alpi L.	S. M.
» del Monte Moro	8,937	» L.	P. M.
» Le Tavernette	9,827	» C.	»
» del Monte Iséran	9,196	» Gr.	»
» del Col de Fenêtres	9,581	» P.	»
» dello Stelvio	9,177	» R.	A. M.
» del Bernardino	7,015	» R.	»
» dello Splugen	6,946	» R.	»
» del San Gottardo	6,808	» R.	S. M.
» del Monte Cenisio	6,772	» Gr.	P. M.
» del Sempione	6,578	» L.	»
» del Colle di Tenda	6,159	» M.	»
» del Monte Ginevra	6,119	» C.	»
» del Brenner	4,659	» R.	A. M.
» della Pontebba	3,625	» Gi.	»
Picco Malahite	11,168	Pirenei	A. B. L.[1]
Picco Mont Perdu	10,994	»	»
Cilindro di Maboré	10,899	»	»
Maladetta	10,886	»	»
Vignemale	10,820	»	»
Pic du Midi	9,540	»	»
Canigou	9,137	»	»
Passi dei Pirenei.			
Passo, o Porto d'Oo	9,843	»	»
» d'Estaube	8,402	»	»
» de Gavarnie	7,654	»	»
» de Tourmalet	7,143	»	»
Pic de Sancy	6,188	Francia	»
Plomb du Cantal	6,093	»	»
Mont Mezen	5,795	»	»
Puy de Dôme	4,806	»	»
Ballon des Vosges	4,688	»	»
Mont Ventoux	6,263	»	»
Mulahaçen	11,483	Spagna	»
Sierra de Gredos	10,552	»	Bory.
Estrella	7,526	»	Franzini.
Siete Piccos	7,244	»	Bauza.
Peña Laza	8,222	»	»
El Gador	6,575	»	Rojas Clemente.
Monte Corno, o Gran Sasso d'Italia	9,521	Appennini	Schouw.
Monte Velino	7,851	»	De Prony.
Termenillo Grande	7,212	»	Schouw.
Monte Amaro di Majella	9,113	»	»
Monte Cimone	6,975	»	»
Monte Amiata	5,794	Toscana	»
Vesuvio; Punta del Palo (Agosto 1847)	3,947	Regno di Napoli	Cav. Amanti.

[1] Altezze prese dalla nota pubblicata nel *Annuaire du Bureau des Longitudes;* ma la misura dei metri fu trasportata in piedi inglesi.

Nomi dei luoghi, montagne, ec.	Altezze. Misure di piedi inglesi.	Paesi in cui sono situate.	Autorità.
Monte Somma	3,869	Regno di Napoli	Cav. Amanti.
Monte Cavo (Mons Albanus).	3,202	Campagna di Roma	Schouw.
Sant' Oreste, o Soracte.	2,140	»	»
Passi degli Appennini.			
Passo dei Giovi	1,550	Appennini	»
» La Bocchetta.	2,550	»	»
» Pietramala	3,294	»	»
Isole del Mediterraneo.			
Monte Rotondo	8,767	Corsica	A. B. L.
» D' Oro	8,701	»	»
» Gennargentu.	6,004	Sardegna	La Marmora.
» Etna	10,874	Sicilia	W. H. Smyth.
» Erice.	3,894	»	A. B. L.
» Pizzo di Cane.	6,509	»	»
Stromboli	2,687	Isole Lipari	De Borch.
Grecia e Morea.			
Monte Guiona	8,538	. .	Peytier.[1]
Parnaso.	8,068	. .	»
Taygeto, Monte Sant' Elia . . .	7,904	. .	»
Monte Olonas	7,293	. .	»
» Kelmos.	7,726	. .	»
» Athos.	6,778	. .	De Borch.
» Elicona.	5,738	. .	Peytier.
Delfo	5,725	. .	»
Monte Imetto	3,378	. .	»
Europa Centrale.			
Ruska Jovana	9,912	Carpazi Or.	Malte-Brun.
Budosch, Transilvania	9,593	»	A. B. L.
Surrul.	9,593	»	
Monte Tatra, altissimo punto.	8,524	Carpazi Oc.	Wahlenberg.
» Picco Csabi . . .	8,314	»	»
» Picco Lomnitz .	8,861	»	A. B. L.
Riesenkoppe nel Riesengebirge	5,394	Germania	Horen.
Feldberg, nello Schwarzwald.	4,675	»	Ingegneri francesi.
Belchenberg »	4,642	»	»
Kandelberg »	4,160	»	Bohnenberger.
Schneeberg, Riesengebirge. . .	4,784	»	
Kammkoppel »	4,265	»	Charpentier.
Sonnenwerbel, nell' Erzgebirge	4,124	»	
Rachelberg, nel Böhmerwald. .	4,561	»	Sternberg.
Steinberg, Moravia	3,511	»	David.

[1] Altezze misurate durante la spedizione francese in Morea dai capitani Peytier e Boblaye, e pubblicate nel libro *Connaissance des Temps, pour l'an* 1839.

Nomi dei luoghi, montagne, ec.	Altezze. Misura di piedi inglesi.	Paesi in cui sono situate.	Autorità.
Brocken, Hartz	3,658	Germania	Zach.
Schneeberg, nel Fichtelgebirge	3,461	»	Goldfuss.
Blessberg nel Thurigerwald .	2,748	»	Zach.
Glockner » »	2,231	»	»
Gross Feldberg, nel Taunus	2,775	»	Schmidt.
Lowenberg nello Siebengebirge	2,024	»	Nose.
Norvegia e Svezia.			
Skagtöltend . . . . Lat. 61° 24′	8,101	Monti Scandinavi	Keilhau.
Koldetind	7,224	»	»
Sognefield	7,182	»	Hagelstam.
Mugnafield. . . . . Lat. 61° 20′	7,215	»	Forshell.
Schneehattan. . . » 62 20	8,120	»	Eismark.
Pighœttan. . . . . » 62 2	6,788	»	Hagelstam.
Sulitelma . . . . . » 67 5	6,178	»	Wahlenberg.
Langfield . . . . . » 61 53	6,598	»	Hagelstam.
Melderskin . . . . » 60 0	4,859	»	Von Buch.
Montagne Lyngen » 69 30	4,300	»	»
Gran Bretagna.			
Ben Nevis	4,368	Scozia	Jameson.
Cairntoul, Aberdeenshire . . .	4,223	»	Playfair.
Ben Avon »	3,931	»	»
Ben Lawers, Grampians	3,945	»	»
Schihallien »	3,564	»	»
Snowdon.	3,557	Paese di Galles	Roy.
Cader Idris.	3,550	»	»
Carn Llewllyn.	3,471	»	»
Cross Fell, Cumberland	3,383	Inghilterra	Jameson.
Helvyllen »	3,313	»	»
Skiddaw	3,038	»	Dr Young.
Schunner Fell, Yorkshire . . .	2,388	»	Smith.
Coniston Fell, Lancashire . . .	2,575	»	»
Cheviot (Colli)	2,657	»	»
Pentland (Colli).	1,878	Scozia	Playfair.
Curran Tual, Kerry.	3,412	Irlanda	Nimmo.
Sleib Donnard.	3,146	»	»
Nephin, Mayo	2,644	»	Jameson.
Montagne Mourne, Down . . .	2,493	»	»
Ben More, Isola di Mull. . . .	3,100	Ebridi	»
Hecla, Isola del sud Uist . . .	3,002	»	Boué.
Cuchullin, Isola di Skye. . . .	2,995	»	M' Culloch.
Monte Rona	3,593	Shetland	Laing.
Islanda e Feroe.			
Snœfials, Jokull.	5,115	Islanda	A. B. L.
Hecla.	5,210	»	»
Skalingefield, Isola Stromoe. .	2,172	Feroe	Stein.

Nomi dei luoghi, montagne, ec.	Altezze. Misura di piedi inglesi.	Paesi in cui sono situate.	Autorità.
ASIA.			
Catena dell' Imalaja.			
Kunchin-junga, parte occiden.	28,178	Sikkim	C° Waugh.[1]
» Picco orientale	27,826	»	»
Dwalaghiri.	28,080	Nepaul	Webb.
Juwakir.	25,670	Kumaöon	Herbert.
Junnoo.	25 312	Sikkim	Waugh.
Jumnautri	25,500	Nepaul	Webb.
Dhaibun	24,740	»	»
Kabroo.	24,005	Sikkim	Waugh.
Chumalari	23,929	Tibet	»
Powhunry, o Donkiah Lah. . .	23,175	Sikkim	»
Kanchan-ghow.	22,000	»	Dr Hooker.
Momonangli, o Gurla.	23.500	Tibet	Strachey.[2]
Api-Picco.	22,799	Nepaul	Webb.
Picco Numero 12.	23,263	Tra il Kali ed il ramo orien. del Gange.	»
» » 13.	22,313		
» » 23.	22,727		
» » 25.	22,277		
Picco di San Giorgio.	22,500	Tra il Gange ed il Sutlej.	
Picco di San Patrizio.	22,638		
Piramide di Gungoutri.	21,219		
Picco di Jownlee (il più alto) .	21,940	Kumaöon	
Picco di Kailas	21,000	Tibet	Strachey.
Kohibaba.	17,905	Indo Koh	Burnes.
Picco al Nord di Cabul	20,232	»	»
Passi nell' Imalaja.			
Passo di Marsi Niglak	19,000	Tibet	Strachey.[3]
Passo di Karokorum	18,600	»	Dr Thomson.
Passo di Parangla.	18,500	»	Cunningham.
Passo di Kronbrung	18,313	»	Gerard.
Langpya Dhura o Gauto di Doora	17,750	»	Strachey.
Passo di Lipu Lek	16,884	»	Manson.
Passo del Gaut Niti	16,814	»	Gerard.
Passo di Paralaha	16,500	»	Webb.
Passo di Shatool	15,500	»	»
Passo di Lachoong.	18,000	Sikkim	Dr Hooker.[4]

[1] Le notizie delle altezze nel Sikkim d'Imalaja risultano dalle osservazioni fatte dal colonnello Waugh, direttore dell' Uffizio delle Mappe Trigometriche dell'India. Vedi *Journal of As. Soc. of Bengal,* novembre 1848.

[2] Nel *Journal of As. Soc. of Bengal,* agosto 1848, vedi le osservazioni del tenente Strachey, durante il suo interessante viaggio ai Laghi Sacri di Manasarowar.

[3] Vedi *Journal of Botany* di Hooker, maggio 1849.

[4] *Journal of the Geographical Society of London,* vol. 20, pag. 49.

Nomi dei luoghi, montagne, ec.	Altezze. Misura di piedi inglesi.	Paesi in cui sono situate.	Autorità.
Elbrouz	18,493	Caucaso	Fuss.
Kasbeck.	16,630	»	A. C.[1]
Demavend	14,695	Persia	Thompson.
Ararat.	17,212	»	Parrot.
Argeo.	13,197	Asia Minore	A. C.
Beloukha.	11,062	Altai	»
Monte Libano	9,517	Siria	A. B. L.
» Orebbe	8,593	»	Rüppell.
» Sinai	7,498	»	»
Jebel Serbal.	6,760	»	»
Picco di Kamen	5,397	Urali	A. C.
Picco di Tremel.	5,071	»	»

AFFRICA, E ISOLE DELL' ATLANTICO.

Monte Atlante (Miltsin)	11,400	Marocco	Washington.
» Abba Jarrat 13° 10' Bor.	15,008	Abissinia	Rüppell.
» Buahat. . . 13° 12' Bor.	14,362	»	»
Kilimandjaro . . . 4° 0' Aus. (dubbioso)	20,000	» nei Monti della Luna	*Ans. of Phil.*
Monte Woso, Lat. 6° 30' Bor.	16,350	Etiopia Meridionale	D' Abbadie.[2]
» Dajan » 13° 15' Bor.	15,740	Etiopia Settentrionale	»
» Fatra » 10° 42' Bor.	14,350	Abissinia	»
Montagna della Tavola.	3,816	Capo di Buona Speranza	A. B. L.
Pico Ruivo.	6,056	Madera	Vidal.
Picco di Teneriffa o di Teyde	12,172	Canarie	Von Buch.
Chahorra, Teneriffa.	9,885	»	»
Pico de Cruz, Palma.	7,730	»	Vidal.[3]
Los Pesos, Canaria Grande . .	6,400	»	»
Alto Garaona, Gomera	4,400	»	»
Sant' Anton, Ferro	3,907	»	»
Orecchi dell' Asino, Fuestaventura	2,770	»	»
Picco di Fogo.	9,154	Isole Capo Verde	Deville.

[1] Le altezze che si riferiscono alle lettere A. C. sono prese dall' *Asie Centrale* di Humboldt.

[2] Da un catalogo di moltissime posizioni ed altezze determinate da A. T. d'Abbadie, durante i suoi viaggi e la lunga sua dimora nell' Abissinia, comunicati all' Autore per mezzo di Pentland.

[3] Le altezze che si danno sull' autorità del capitano Vidal sono cavate dalle Mappe sì elaborate di Madera, delle Canarie e delle Azzore, che furono eseguite sotto la sua direzione e quindi pubblicate dall' Ammiragliato.

Nomi dei luoghi, montagne, ec.	Altezze. Misura di piedi inglesi.	Paesi in cui sono situate.	Autorità.
Pico, Isola di Sant' Antonio . .	8,815	Isole Capo Verde	C° King
Pico, Isola di Pico	7,613	Azzore	Vidal.
Pico de Vara, Isola di San Michele	3,570	»	»
Caldeira de Santa Barbara, Terceira.	3.500	»	»
Pico di San Jorje	3,498	»	»
Morro Gordo, Flores.	3,087	»	»
Caldeira de Corvo	2,460	»	»

AMERICA.

America Settentrionale.			
Monte Sant'Elia.	16,775	America Settentrionale	A. B. L.
Popocatepet	17,717	Messico	»
Orizaba.	17,374	»	Humboldt.
Iztacihuatl	15,705	»	»
Nevado di Toluca.	15,542	»	A. B. L.
Sierra Nevada.	15,170	»	Humboldt.
Monte Perote	13,413	»	»
Montagna del Bel tempo (Fair Weather Mountain).	14,925	America Settentrionale	»
Jorullo	4,265	Messico	»
Vulcan de Fuego, Picco Occid.	13,160	Guatimala	Basil Hall.
» » Picco Orien.	13,050	»	»
Irasu, o Vulcano di Cartago.	11,480	»	*Phys. Atlas.*
Indie Occidentali.			
Monti Azzurri (Blue Mountains)	7,277	Giammaica	
La Souffrière	5,108	Guadalupa	
Montagne Pelée.	4,432	Martinicca	Monnier.
Monte Garon.	4,370	San Vincenzo	Chisholm.
America Meridionale.			
La Silla de Caraccas.	8.660	Venezuela	Humboldt.
Cerro de Duida	8,280	»	»
Roraima . . . Lat. 5° 30' Bor.	7,450	Guiana	Schomburgk.
Pianura di Bogota.	8,730	»	Humboldt.
Vulcano di Tolima	18,020	Ande della Nuova Granata	»
Vulcano di Purace	17,034	»	»
» di Cumbal.	15,620	»	Bousingault.
Cayambe	19,535	Ande dell' Equatore	Humboldt.
Antisana	19,137	»	»
Cotopaxi	18,875	»	»
Pichincha.	15,924	»	»
Chimborazo	21,424	»	»
Illinissa.	17,380	»	Bougeur.
Tunguragua	16,424	»	Humboldt.

Nomi dei luoghi, montagne. ec.	Altezze. Misura di piedi inglesi.	Paesi in cui sono situate.	Autorità.
Sangaï.	16,138	Ande dell'Equatore	La Condamine.
Vilcagnota (Picco).	17,525	Perù	Pentland.[1]
Apu-Cunuranu	17,590	»	»
Guaracoota (Picco), linea delle nevi	16,217	»	»
Cololo . . . . . Lat. 14° 58'	17,930	Bolivia	»
Vulcano di Arequipa	20,320	Perù	»
Quegnuta. . . . . Lat. 17° 41'	18,765	. .	»
Chipicani, o Revado di Tacora	19,745	»	»
Pomarape.	21,700	»	»
Parinacota	22,030	»	»
Sahama.	22,350	»	»
Gualateiri. . . . . Lat. 18° 23'	21,960	»	»
Anchouma (Picco meridionale)	21,286	Ande Boliviane	»
» (Picco nordico)	21,043	»	»
Chachacomani (Picco nordico)	20,355	»	»
Angelo (Picco). . . Lat. 16° 10'	20,115	»	»
Suipaïwasi, o Huayna Potosi .	20,260	»	»
Cacaca . . . . . Lat. 16° 25'	18,210	»	»
La Mesada (Picco del Sud) . .	19,356	»	»
Illimani (Picco del Sud)	21,140	»	»
Monte de las Litanias	14,500	»	»
Miriquiri (Picco).	16,100	»	»
Cerro, o Montagne del Potosi	16,152	»	»
» » di Chorolque, presso di Tupisa. . . .	16,550	»	Redhead.
Aconcagua (Montagna.	23,910	Chilì[2]	Beechey e Fitzroy.

[1] Le altezze qui notate son desunte dalla Mappa pubblicata nell' anno 1848: *The Laguna of Titicaca, and of the Valleys of Yucay, Collao, and Desaguadero.*

[2] Come si notò nel testo, vol. 1, pag. 126. L'altezza qui assegnata al Picco di Aconcagua differisce 700 piedi da quella data dal capitano Fitzroy. Nullameno, un nuovo calcolo degli elementi da lui scritti, ci ha indotto ad adottare una maggiore elevatezza pel gigante delle Ande Chiliane di quella che indicò quell'ingegnoso officiale.

Le osservazioni del capitano Fitzroy collocano la vetta del Picco di Aconcagua (nella sua Mappa erroneamente notato come Vulcano), nella lat. 32°, 38' 30", long. 70° 00' 30" Oc., o 23' 23" N., e 100' 45" E. da Valparaiso, cioè a più vicina distanza 88 $^{9}/_{10}$ miglia geografiche. — Da una stazione presso a quella del capitano Fitzroy, a Valparaiso, poteva il capitano Beechey con accurate osservazioni trovare l angolo di elevazione di Aconcagua essere 1° 55' 45", essendo la distanza di questa stazione al Picco 88, 74 miglia geografiche. Esaminando tutti questi dati, fu dedotto da chi compilò la presente Tavola che l'altezza di Aconcagua fosse 23,910 al di sopra del mare.

Nomi dei luoghi, montagne, ec.	Altezze. Misura di piedi inglesi.	Paesi in cui sono situate.	Autorità.
Picco di Dona Anna	16,070	Chilì	Domeyko.[1]
Tupungato	15,000	»	
Vulcano di Antuco	8,913	»	Domeyko.
Vulcano di Osorno, o Llanquihue	7,550	»	Fitzroy.
Yanteles	8,030	»	»
Minchinmadava (Vulcano) . . .	8,000	»	»
Monte Stokes	6,400	Patagonia	»
Monte Burney	5,800	»	»
Monte Sarmiento	6,900	Tierra del Fuego	»
Monte Darwin	6,800	»	»
Passi delle Ande.			
Passo del Rumihuasi	16,160	Perù	Gaye.
» dell' Altos de Toledo . .	15,790	»	Pentland.
» del Pacuani	15,340	Bolivia	»
» del Chullunquiani	15,160	»	»
» del Vilcagnota, o la Raya	14,520	Perù	»
» della Gualillas	14,750	»	»
» del Paramo d'Assüay . .	15,528	Equatore	Humboldt.
» della Guanacas	14,708	»	Bougeur.
» del Quindiu	11,502	Nuova Granata.	Humboldt.
» dell' Armosadero	12,850	»	»
» del Come Cabello, Lat. 27°, 30′ Aust.	14,520	Chilì	Domeyko.
» della Dona Ana, Lat. 29°, 36′ Aust.	14,829	»	»
» Portezuela de la Laguna, Lat. 30°, 15′	15,575	»	»
» La Cumbre	12,450	»	Pentland.
» della Peuquenes. (Passo orientale)	13,810	»	Domeyko.
» del Portillo (occid.) . . .	14,370	»	»
Montagne del Brasile.			
Itambe	5,960		Eschwege.
Catena Villarica, Serra da Piedade	5,830	. .	»
Itacolumi	5,750	. .	»

ISOLE NEL PACIFICO, POLINESIA, AUSTRALASIA.

Isola di Bourbon; punto altissimo	8,340	. .	*Phys. Atlas.*
Monte Ambotismene	11,506	Madagascar	A. B. L.

[1] Le altezze qui notate seguendo l'autorità di Domeyko, sono prese dalle sue importanti carte sulla Geologia e sulle Miniere del Chilì, ch'egli inserì negli *Annales des Mines*, 1846-47-48.

Nomi dei luoghi, montagne, ec.	Altezze. Misura di piedi inglesi.	Paesi in cui sono situate.	Autorità.
Picco di Adamo.	6,152	Ceylan	
Monte Slamat, o Tajal	11,930	Giava	Junghuhn.
» Sumbung.	11,030	»	»
» Gounnong Pasama, o Ophir	13,840	Sumatra	Raffles.
Vulcano di Matua.	4,500	Isole Kurili	*Phys. Atlas.*
Picco di Unimak	8,593	Isole Aleuzie	»
Mowna Kea	13,953	Isole Sandwick	Wilkes.
» Roa	13,760	»	»
Tobreonou.	12,250	Otahiti	*Phys. Atlas.*
Monte Wellington, o Kosciusco	6,500	Nuova Olanda	Strelizki.
» Lindsay Lat. 28° 20' S.	5,700	»	Mitchell.
» Canobolas » 33, 25 S.	4,551	»	»
» Edgecumbe.	9,630	Nuova Zelanda	Bidwell.
» Egmont.	8,840	»	Dieffenbach.
Montagna Tongariro	6,200	»	»
Monte Erebus.	12,367	Terre Antartiche	I. C. Ross.
» Terror.	10,884		»

LAGHI E MARI INTERNI.

Sirikol, sorgente dell' Oxus. .	15,630	Pamer	Wood.
Manasarowar e Raikas Thal .	15,250	Tibet	Strachey.
Chumurari (Lago).	15,000	»	Cunningham.
Titicaca	12,847	Peru-Bolivia	Pentland.
Lago Ngami.	2,825	Sud Affrica	Murray.
Baikal.	1,535	Asia	A. C.
Lago di Van.	556	Turchia Asiatica	»
Aral.	36	Asia	»
Mar Caspio (sotto il livello dell' Oceano	82	»	Mappe Russe.
Mar Morto (sotto l' Oceano). .	1,312	Siria	Symonds.
Lago di Tiberiade (sotto l' Oceano).	328 [1]	»	»

[1] La depressione del Lago di Tiberiade, notata sull' autorità del tenente Symonds, non pare esatta, poichè differisce di alcune centinaia di piedi da quella già designata barometricamente da tre diversi osservatori, Berton, Rusegger, e Von Wildenbruch, la media da essi fissata essendo pel livello di codesto lago, sotto il Mediterraneo 755 piedi. Conseguentemente fa d'uopo correggere i numeri notati nel vol. I, pag. 110, e pag. 349. La media delle misure barometriche date da tre viaggiatori per la depressione del Mar Morto è 1423 ½ piedi, cioè 100 piedi più delle misure trigonometriche del tenente Symonds.

Nomi dei luoghi, montagne, ec.	Altezze. Misura di piedi inglesi.	Paesi in cui sono situate.	Autorità.
Lago Superiore	596	Nord America	
» di Lucerna.	1,407	Svizzera	Eschman.
» di Ginevra.	1,230	»	»

ALTEZZE DI ALCUNI NOTEVOLI LUOGHI ABITATI.

Rumihausi, Stazione Postale .	15,542	Ande Peruviane	Gaye.
Ayavirini, Stazione Postale . .	14,960	Perù	»
Pati, Stazione Postale 16°, 05' S.	14,400	»	Pentland.
Apo, Stazione Postale 16, 13	14,376	»	»
Ancochallini, fattoria 17 35	14,683	»	»
Tacora, villaggio 17 47	13,690	»	»
Calamarca. 16 54	13,650	Bolivia	»
Antisana, fattoria	13,454	Equatore	Humboldt.
Potosi, città	13,330	Bolivia	Pentland.
Puno, città.	12,870	Perù	»
Oruro, città	12,454	Bolivia	»
Arquaza, il più alto villaggio d'Etiopia	12,235	Abissinia	D'Abbadie.
La Paz, città.	12,226	»	Pentland.
Miquipampa, villaggio	11,870	Perù	Humboldt.
Cusco, città	11,384	»	Pentland.
Quito, capitale dell'Equatore .	9,543	»	Humboldt.
Chuquisaca, capitale di Bolivia	9,343	Bolivia	Pentland.
Bogota, capitale della Nuova Granata	8,730	Nuova Granata	Humboldt.
Messico.	7,570	Messico	»
Arequipa, città	7,852	Perù	Pentland.
Villaggi più alti nella parte Sud dell'Imalaja.	13,000	Kumäon	Strachey.
Leh	11,600	Tibet	»
Niti, villaggio	11,473	Kumäon	Webb.
Darjeeling, città.	7,165	Sekim Imalaja	Waugh.
Cabool	6,382	Afghanistan	Burnes.
Saka, capitale di Enarea Lat. 8° 11' N.	6,050	Etiopia	D'Abbadie.
Kandahar.	5,563	»	Humboldt.
Teheran.	4,137	Persia	A. C.
Kashmir, città.	5,818	Kashmir	Hugel.
Ospizio del Gran San Bernardo	8,110	»	A. B. L.
» del San Gottardo. . . .	6,808	Alpe P.	»
St. Veran, villaggio	6,693	» C.	»
Breuil, villaggio.	6,584	» P.	M. P.
Barèges.	4,072	Pirenei	A. B. L.
Briançon, città.	4,285	Alpi M.	»
Gerusalemme	2,565	Siria	Berton e Rusegger.

Nomi dei luoghi, montagne, ec.	Altezze. Misura di piedi inglesi.	Paesi in cui sono situate.	Autorità.
Madrid	1,994	Spagna	A. B. L.
Santiago, capitale del Chilì . .	1,750	Chilì	Pentland.
Monaco.	1,764	Baviera	A. B. L.
Ginevra.	1,450	Svizzera	»
Torino	755	Piemonte	»
Lima	520	Perù	Pentland.
Vienna	436	Austria	A. B. L.
Milàno	420	Lombardia	»
Parigi (Osservatorio).	213	Francia	»
Roma (Campidoglio)	151	Stato Romano	»
Berlino	131	Prussia	»

Digitized by Google

GLOSSARIO

delle parole usate, specialmente in geologia, per uso di quelli che non hanno familiare questa scienza.

Acido, corpo composto, che unendosi ad una base salificabile forma un sale. Per esempio, l' ossigene collo zolfo forma l'acido solforico, che combinandosi coll' ossido di rame forma il solfato di rame.

Acotiledoni, sono le piante che non hanno cotiledoni riconoscibili.

Albino, si dice degl' individui della razza umana, e si estende poi anche agli altri animali, che hanno capelli, ciglia e pelame bianchicci, l' iride pallidissima, gli occhi intolleranti della luce.

Alcali, nome chimico dato alla potassa, alla soda, alla litina, alla barite, alla stronziana e alla calce, che sono ossidi di potassio, di sodio, di litio, di bario, di stronzio, e di calcio: metalli che decompongono l' acqua alla temperatura ordinaria assorbendone l'ossigene, e sviluppando luce e calorico.

Alluvione, alluviale, nome e attributo che si dà ai terreni formati dal sedimento di materie trasportate dall'acqua.

Amiddaloide, roccia che ha per base il trappo, in cui sono disseminati noccioli rotondati di agata, di calcedonia, ec. in forma di mandorla, d' onde il suo nome.

Ammonite, conchiglia fossile, così chiamata per la supposta sua somiglianza colle corna ritorte di Giove Ammone.

Amorfo, che non ha forma regolare, che nulla presenta di distinto nella sua contestura.

Anfibolo, roccia di colori diversi, che hanno per base il bianco, il nero, il verde, contenente silicati.

Anfigene, silicato doppio di allumina bianco latteo, e grigio o carnicino quando è alterato dall' ossido di ferro. Si chiama anche *leucite* o *leucolite*.

Aragonite, calcare duro, cristallizzato in forma di corallo.

Arenaria, impasto di sabbia viva, o rena, ordinariamente quarzosa, stipata, compressa e amalgamata insieme.

Asfalto, vedi *Bitume*.

Basalte, roccia ignea nerastra, o nera, tirante al turchino, composta di parti distinte, nelle quali per solito predomina il pirossene.

Belemnite, fossile calcare terminante in punta, ora conico, ora cilindrico, ora fusiforme.

Bitume, sostanza giallastra, grassa, più o meno liquida, più o meno infiammabile, che sembra dovuta alla decomposizione di corpi organici. Quando è liquido si chiama *nafta* o *petrolio; asfalto* quando è solido.

Breccia, conglomerato di frammenti angolosi ed irregolari legati insieme da un cemento qualunque.

Calcare, roccia che ha per base il carbonato di calce.

Carbonato, dicesi della combinazione chimica dell' acido carbonico con un ossido. Così il carbonato di calce è la combinazione dell' acido carbonico colla calce (ossido di calcio).

Coke, combustibile che risulta dalla distillazione del carbon fossile, e che brucia senza odore nè fumo.

Cotiledone, la parte dove si preparano i succhi nutritivi nella novella pianta.

Detritus, termine geologico per indicare ammassi di varie sostanze ridotte in minuti frammenti dall' attrito.

Diallagio, silicato di magnesia e di calce o di ferro, verde, che intacca la calce carbonata.

Diorite, roccia composta di anfibolo verde o nero, e di feldspato bianco o verdastro, di tessitura granitoide, porfiroide e schistoide.

Dicca, specie di muro di materia dura, che traversa masse di roccie, e spesso sporge fuori della loro superficie.

Dicotiledoni, diconsi le piante che hanno un seme, il cui cotiledone si apre in due lobi.

Dolomite, carbonato di calce e di magnesia, di un bianco latteo, grigiastro o giallastro.

Eocene, eocenico, denominazione adottata in geologia per indicare i terreni terziarii più antichi, i quali contengono depositi organici i meno analoghi alle specie tuttora viventi.

Erratico, terreno di rocce disseminate sovra una superficie, ove sembrano trasportate lontano dalle formazioni alle quali appartengono.

Eufotide, roccia bianca, brizzolata di verde, di tessitura granitoide, talora contenente mica o serpentina.

Feldspato, si conoscono sotto questo nome tre specie di minerali, che

hanno per carattere comune di essere composti di due silicati, l'uno di allumina, l'altro di alcali. Il *feldspato di potassa* o *spato fusibile, vetroso,* è bianco latteo, verdastro o rossastro. *Il feldspato di soda,* o *labradorite,* è bianco latteo cangiante in grigio cenerino con riflessi di altri colori, e talora di uno splendore perlato o opalino. *Il feldspato di litinio,* o *zeolite,* è translucido se diviso in lame sottili: ha lo splendore del vetro, bianco latteo, e rosato.

Fossile, si dice dei corpi organici, di natura vegetabile o animale, che per essere stati dopo la loro morte sepolti lungamente sotterra, hanno potuto perdere, non la forma, ma i principii organici che contenevano, per surrogarvene altri di natura inorganica.

Fucoidi, genere di piante fossili nei terreni posteriori alla creta.

Gabbro, lo stesso che *Eufotide.*

Giurassico, calcare della parte media del terreno secondario, molto sviluppato nel Giura.

Gneiss, roccia composta di mica e di feldspato laminare o granulare, grigiastra o rossastra, leggermente schistosa.

Granito, roccia ignea, composta di feldspato laminare, di quarzo e di mica disseminati sotto forma di grani cristallini. Il granito è grigio quando il feldspato è bianco, il quarzo grigio e la mica nera; rosso se il feldspato è rosso.

Ippurite, corallo fossile, articolato.

Isotermiche (linee), diconsi quelle che si suppongono passare per tutti i luoghi della terra aventi la stessa media temperatura annua.

Labradorite, vedi *Feldspato.*

Leucite, o *Leucolite,* vedi *Anfigene.*

Leucitofiro, roccia composta di anfigene come base, misto a pirossene.

Lignite, sostanza fossile d'origine manifestamente vegetabile, dotata di aspetto traente ora al carbone, ora al legno.

Litantrace, o carbon-fossile, materia di aspetto carbonoso, nera, lucente, opaca, che si accende al fuoco ardendo con fiamma, e spandendo fumo nero e bituminoso.

Marna, calcare terroso con sabbia silicea ed argilla.

Mattajone, marna grigia e turchiniccia, nella quale si trova il gesso o alabastro di Volterra.

Melafiro, porfido nero, porfido pirossenico, serpentino, verde antico: roccia la cui pasta contiene del pirossene, del feldspato, della labradorite, con cristalli di queste medesime sostanze.

Metamorfico, dicesi delle rocce stratificate cristalline non contenenti avanzi organici.

Mica, sostanza lamellare, che si divide in foglie sottili, elastiche, translucide, di varii colori, ma sempre di splendore metalloide dorato, argentino, o bronzato.

Micaschisto, roccia composta di mica e di quarzo.

Miocene, miocenico, nome che si dà a quei terreni terziarii, che contengono avanzi organici analoghi alle specie viventi in più gran numero che il gruppo eocene.

Modiola, conchiglia dei terreni supercretacei.

Monocotiledoni, diconsi le piante quando il loro seme all'epoca della germinazione offre un embrione indiviso.

Morena, ammasso di ciottoli trasportati e abbandonati dalle ghiacciaie nelle valli.

Nafta, vedi *Bitume*.

Nettuniano, dicesi dei terreni formati da sedimenti lasciati dall'acque.

Nummulite, varietà fossile di coralloide in forma di medaglie o di monete, e che appartiene alla formazione cretacea.

Oolite, varietà di carbonato di calce compatta in grani rotondi.

Oolitico, nome che si dà al terreno giurassico per le molte ooliti che vi si trovano.

Ofiolite, vedi *Serpentina*.

Ortoceratite, belemnite diritta, senza spirale, della forma di un corno.

Ossido, nome che si dà alle combinazioni dell'ossigene con varie sostanze; combinazioni che unendosi agli acidi formano i sali.

Paleontologia, ramo della zoologia in cui si discorre degli animali fossili.

Paleozoico, dicesi di ciò che ha relazione cogli animali fossili.

Peperino, roccia pirossenica, racchiudente frammenti di tefrina, di basalte, ec.

Petrolio, vedi *Bitume*.

Pirossene, minerale grigio verdastro, verde chiaro, o scuro, o nerastro, o olivastro, translucido, cristallizzato in prismi romboidali. È un silicato di calce e di magnesia, di ferro o di manganese.

Pliocene, pliocenico, denominazione che designa la formazione dei terreni terziarii più abbondante in avanzi organici analoghi alle specie viventi.

Pliostocenico suddivisione del terreno pliocenico, del quale indica la parte superiore o la più recente.

Plutonico, nome che si dà alle roccie d'origine ignea, la cui base è il granito.

Porfido, roccia rossastra, talora grigio-rossastra o verdastra, con grani

di quarzo, di mica, di anfibolo, di calcare, durissima, e che riceve pulimento.

Puddinga, conglomerato di frammenti rotondati riuniti da un cemento, di colori variati, più o meno coerente, in strati, in ammassi, in filoni, in blocchi.

Potenza, grossezza d'uno strato, d'una massa, o di un sistema di strati.

Quarzo, roccia silicea: si chiama *quarzo ialino*, o *cristallo di rocca* quando è silice quasi pura, e *ametista* quando contiene dell'ossido di manganese, che gli dà il color violetto.

Sale, termine chimico, che indica la combinazione di un acido con un ossido, o base salificabile.

Saccaroide si dice dei marmi o di qualunque pietra che apparisca di una grana lucente come lo zucchero.

Schisto, roccia il cui tipo mineralogico non è ben determinato, ma il cui carattere apparente si è quello di essere separabile in strati sottili, o in lastre più o meno grosse.

Serpentina, roccia che ha per base un silicato idrato di magnesia, verde chiaro, o scuro, o verde listato di verde più pallido o più bruno.

Sienite, roccia composta di quarzo, feldspato e anfibolo.

Spato, parola proveniente dal tedesco, nella qual lingua significa *pietra:* già molto usata in mineralogia per indicare molti differenti minerali.

Stalattite, concrezione dovuta a depositi formati nelle cavità sotterranee dalle acque cariche di sostanze minerali in soluzione. Le stalattiti si formano dall'alto al basso nelle volte delle cavità per la filtrazione goccia a goccia delle acque cariche dei sali in soluzione.

Stalagmite. Quando le goccie d'acqua così satura arrivate alla punta della stalattite, quindi cadono sul suolo e vi depongono i loro sali, formano poco alla volta delle concrezioni, che salgono dal basso in alto, e che si chiamano stalagmiti.

Sublimazione, dicesi del processo, pel quale alcune sostanze in forza del calore passano allo stato aeriforme, e quindi si riconsolidano sotto nuove forme giungendo in luogo di più fredda temperatura.

Tefrina, lava tefrinica, roccia che contiene molto feldspato, grigiastra, tenace, aspra al tatto.

Trachite, roccia grigiastra o rossastra, di aspetto scuro o vitreo, compatta, granita, aspra al tatto, base del terreno trachitico.

Trappo, roccia verde-scura, o nero-turchiniccia, durissima e tenacissima, in filoni, in ammassi, o a strati simulanti l'aspetto di una scala.

Triassico, nome dato alle tre formazioni delle marne iridate, del calcare conchigliaceo e del grès brizzolato.

Tufo, roccia vulcanica composta per l'agglutinamento di frantumi di scorie.

Variolite, roccia formata di feldspato in nodi cristallini impegnati in una pasta di feldspato compatto.

Zeolite, roccia che ha per base de' silicati alcalini e idratati. Vedi *Feldspato*.

Zoofiti, animali invertebrati, che non hanno nervi nè membra, e che paiono vegetare e vivere su certe pietre in un modo analogo alla vita delle piante.

SBN C4E756

INDICE.

A

Abbadie, A. (d'), I, 116 n., 117, 309 n., 310 n., 311 n., 312 n.
Abissinia, I, 116 a 118, dimensioni d', 116 — Altipiano, *ivi* — monti, 117 — struttura geologica, *ivi*.
Acidule sorgenti, I, 212.
Acqua, come sostituto pel carbon fossile, I, 252 n.
Ananson, età degli alberi, II, 93 n.
Ammiragliato Britannico, suo incoraggimento della scienza, II, 253.
Afghanistan (flora di), II, 34.
Affrica, estensione ed area, I, 111 — altezza del rialto, 112 — interno del continente, 113 — larghezza al Capo di Buona Speranza, *ivi* — monti occidentali, *ivi* — i Karroo, *ivi* — costiera occidentale, 114 — spazio fertile sul continente, 118 — deserti, 119 a 123 — analogia dell'Affrica meridionale col Deccan, 122 — terremoti, 212.
— fiumi di, I, 306 a 315 — il Gariep, o fiume Orange, 306 — lo Zambese, *ivi* — il Haines, *ivi* — lo Hawas, *ivi* — lo Zaira, 307 — il Nilo, *ivi* a 313 — il Nilo Bianco 307 — suoi affluenti, 308 — il Nilo Azzurro, *ivi* — suoi tributarii, *ivi* — il Takkazie, 309 — fiumi abissinii, *ivi* — corso del Nilo, 310 — suo bacino, 311 — sua velocità, *ivi* — sue inondazioni, *ivi* — sua antica rinomanza, 312 — il Niger, *ivi* a 314 — stato barbaro di sue nazioni, 313 — sue sorgenti e suo corso, *ivi* — suoi affluenti, *ivi* — suoi rami, 314 — sue inondazioni, *ivi* — il Gambia, 315 — il Senegal, *ivi*.
— flora di, II, 50 — uccelli di, 162 — quadrupedi di, 194.
Agassiz, su di un'antica ghiacciaia nella vallata di Chamouni, I, 63 — sugli ordini dei pesci, II, 117 n.
Agouti, II, 209.
Agua, vulcano di, I, 156.
Ai, specie di Bradipo, II, 204.
Airy, I, 7; II, 251 n.
Alectori, genere di uccelli, II, 169.
Alce, II, 184, 200.
Alone, I, 409.
Alisei, venti, I, 377.
Alberi, loro cresciuta, II, 91 — loro età, *ivi*.
Alleganiche, catene, I, 173, 174 — area, *ivi* — loro aspetto, *ivi* — ramificazioni, *ivi* — vegetazione, II, 68.
Alligatori, II, 141.
Allocchi, II, 155.
Alpaca, o Paco, II, 206 — sua naturalizzazione in Europa, *ivi*, n.
Alpina vegetazione, II, 32.
Alpi (le), I, 56 a 58 — Alpi altissime, loro estensione, 57 — elevazione del dorso centrale, *ivi* — larghezza della giogaia 58 — flora, II, 24.
Alluviali, depositi fatti da' fiumi, I, 33.
Altai montagne, I, 80 a 84 — lunghezza e larghezza della giogaia, 81 — forma, *ivi* — geologia, 82 a 84.
Altezze di luoghi e sua tabella, II, 483.
Altiplani, loro suolo e clima, I, 51.
Amblirinco, genere di rettili, II, 143.
Amboina, sua vegetazione, II, 42.
America, lunghezza e forma del continente, I, 123 — sue naturali divisioni, *ivi* — clima, *ivi* — montagne, 124 — media altezza, 183 — fiumi, 329 a 345 — il S. Lorenzo, 330 — America, suoi fiumi artici, 329 — il Mississipi, 330 a 333 — sue sorgenti, 330 — tributarii,

331, 332 — il Missouri, 331 — l'Arkansas, *ivi* — il fiume Rosso, *ivi* — l'Ohio 332, lunghezza del Mississipi, *ivi* — inondazioni, 333 — fiumi delle giogaie Alleganiche, *ivi* — de' Monti Rocciosi, 334 — fiumi messicani, *ivi* — fiumi delle Ande, 335, 336 — l'Orenoco, sua origine, suo corso, 336 — tributarii, *ivi* a 337 — area del suo bacino, *ivi* — inondazioni, 338 — fiume delle Amazzoni, sua origine, suo corso, *ivi* — suo bacino, *ivi* — tributarii, 339, 340 — inondazioni, *ivi* — ramificazioni, *ivi* — colore de' fiumi americani, *ivi* — Rio de la Plata, sua sorgente, 341, — tributarii, *ivi* — lunghezza, *ivi* — piene ed inondazioni, 342 — il Colorado, *ivi* — Rio Negro, *ivi* — Essequibo, *ivi* — navigazione dell'America Meridionale, 343 — Parà, 344 — S. Francisco, *ivi*.

America sue Isole continentali, I, 190.
— popolata dall'Asia, II, 232.
— Centrale, sue dimensioni, I, 155 — montagne, *ivi* — clima e vegetazione, 157 — vulcani, 158 — geologia, 161, 162 — flora, II, 71.
— Settentrionale, sua dimensione e struttura, I, 162 — montagne, 163 a 168; 173 a 175 — pianure, 168 a 173; 175 a 177 — progressiva estinzione degli Aborigeni, *ivi* — nota geologica, *ivi* a 181 — azione vulcanica, 177 — mammiferi fossili, 178 — analogia della geologia dell'America Settentrionale con quella di Europa, 177 a 179 — media altezza del continente, 181 — campi di carbon fossile, 253, 254 — flora, II, 66.
— Meridionale, lunghezza e larghezza, I, 124 — sue montagne, *ivi* a 141 — pianure, *ivi* a 154 — sua estensione ed area, 141 — geologia, 147 a 154 — avanzi vulcanici, 147 *n.* sollevamenti e abbassamenti, 151 a 153 — media altezza del continente, 181 — terremoti, 212 — flora tropicale, II, 74.

Americani, uccelli, II, 165 — quadrupedi, 199 — razze umane, 217.

Ammoniaca nella atmosfera, I, 359 — suo uso nella vegetazione, II, 5.

Amphiuma, II, 135.

Amucu, lago, I, 139.

Anatolia, altipiano e montagne, I, 67, 68.

Ande, sue giogaie, I, 123 a 134 — Ande Patagoniche, 125 — Ande Chiliane, 126 — Ande Peruviane, 127 — fertilità e popolazione, 128, — antica civiltà, *ivi* — Ande Boliviane, *ivi* — tre gruppi della giogaia, 131 — Ande di Cundinamarca e Merida, 134 — passi delle Ande, ed altezze, 135 — sviluppamento della forza vulcanica nelle Ande, 147 a 149 — geologia, *ivi* a 153 — carbon fossile trovatovi, 150 — prodotti vulcanici, *ivi* — vulcani in eruzione (nell'anno 1835), 153 — Ande dell'America Centrale, 155, 156.

Aneroide, barometro, I, 372 *n.*

Angara, fiume siberiano, I, 353.

Angora, capra di, II, 186.

Animali, esseri, che in razze novelle accompagnano i grandi trasmutamenti geologici negli strati, I, 34 — loro antica distribuzione, *ivi*.

Anjou, tenente, suo viaggio, I, 98 *n.*

Anoa (l') II, 193.

Anolis, genere di rettili, II, 143.

Antartiche lande, I, 230 a 232.

Antilope Saiga, II, 187.
— Forcifer o Americana, II, 200.

Antilibano, sua altezza, I, 108.

Antuco, sua vegetazione, II, 80 — suo vulcano, I, 148 *n.*

Appennini, I, 59, 60 — loro estensione, *ivi*.

Api, loro distribuzione, II, 107.

Aptenodytes-Monco, o Penguino Meridionale, 171.

Apteryx, uccello anomalo, II, 173.

Aquile, II, 150.

Arabia, penisola di, I, 105 a 108. — elevatezza dell'Altipiano, 105 — montagne, 108.
— Felice, I, 106.
— Petrea, I, 107.
— flora di, II, 48.

Arabi, II, 214.

Arago, sul clima di Francia, I, 370 *n.* — sulla luce polarizzata, 412.

Aral, lago di, I, 350, 351.

Ararat, monte, I, 68, II, 186.

Araucari, uccello, II, 169.

Arcipelago Pericoloso, I, 198.
Artiche, terre, I, 220 a 228.
Ardea helias, II, 170.
Areca, albero e frutto, II, 41.
Argali pecora, II, 186.
Armadilli, II, 204.
Armenia, pianure di, I, 68.
Argento, sua diffusione, I, 243 a 245 — in acqua marina, 263 n.
Arrowroot, II, 76.
Artesiani, pozzi, I, 293.
Articolati, classe di, II, 100 n.
Asia media, sua altezza, I, 182, 183 — suoi vulcani, 210, 211 — suoi terremoti, 212 — fiumi, 315 a 329 — sistema dell' Eufrate e del Tigri, area de' suoi bacini, 315 — origine e corso dell' Eufrate, *ivi* — del Tigri, 316 — loro congiunzione, *ivi* — antico e presente stato delle loro sponde, *ivi* — l' Indo, sue sorgenti, 318 — suoi tributarii, *ivi* — sua navigazione, 319 — suo delta, *ivi* — lunghezza ed area, *ivi* — il Gange ed il Bramaputra, sorgenti loro, *ivi* — lor tributarii, 320 — lunghezza, 321, inondazioni, *ivi* — ramificazioni, scoli, 322 — l' Irrawady, 323 — il Menam, *ivi* — il Cambodja, 324 — il Saüng, *ivi* — l'Hoang-Ho, 325 — il Yang-tse-Kiang, *ivi* — il Hong-Kiang, *ivi* — il Fiume Bianco, 326 — l'Amur, *ivi* — il Lena, *ivi* — il Tenessei, 327 — l' Oby, e l' Irtich, 328 — gran diversità degli abitanti i bacini dei fiumi asiatici, 329 — sua flora, II, 33 — uccelli, 158 — quadrupedi, 186.
Aspide, serpe egiziano, II, 136.
Asino selvatico, od Onagro, II, 186.
Assal, lago di, I, 353.
Assam superiore, sue montagne, I, 79.
Atmosfera, influente nel modificare la distribuzione di luce e di calore, I, 5.
Atolli, I, 196 a 199 — descrizione di essi, 196 — diametro, 198 — del Pacifico, *ivi* — del Mar chinese, *ivi* — dell' Oceano Indiano, *ivi* — grande estensione di Atolli, 204.
Auchenia, genere dei lama o gliamas, II, 205.
Auklaud isole, loro flora, II, 86.
Auroch, o bue selvaggio, II, 183.
Aurora, I, 420 — forma ed altezza, 421 — effetti sull' ago magnetico, 422.
Australe, Polo magnetico, sua positura, I, 231.
Australia, suo continente, sua lunghezza e larghezza, I, 185 — clima, *ivi* — catena montana, 186, 187 — lunghezza e media altezza dei monti, 186 — scarsezza di acqua nell' interno del paese, 188 — suoi fiumi, loro poca importanza, 344 — il Murray, 345 — il Macquarrie, *ivi* — il fiume Cigno, *ivi* — flora, II, 58 — uccelli, 172 — quadrupedi, 209 razze umane, 215.
Avvoltoi europei, II, 155 — americani, 165.
Azolotl, rettile messicano, II, 135.
Azerbijan II, 186.
Azzurre, montagne, I, 160.

B

Babbage, sull' età delle torbiere, II, 93.
Babiroussa, porco, II, 191.
Back (Giorgio) II, 253 n.
Bahama Isole, I, 160.
Bahr-el-Abdiad, o Nilo Bianco. Vedi Nilo.
Bahr-el-Azrek, o Nilo Azzurro. Vedi Nilo.
Baikal monti, I, 82.
Baily, I, 10, e n.
Balene, II, 127.
Balkan, I, 59.
Baltico mare, sua area, I, 287 — bacino, 288 — profondità, *ivi* — clima, *ivi* — influenza sulla civiltà europea, II, 233.
Batara (il), II, 163.
Barbican, genere di uccelli, II, 163.
Baring (Francesco) II, 252.
Barometro, uso nel determinare le altezze, I, 371 — Aneroide, 372 n. — sue variazioni orarie, 373 — come tocco dalle burrasche, 384.
Barriere-scogli, o scogli a barriera, ragguaglio d' una al nord-est della costa di Australia, I, 200, 201.
Beaufort, ammiraglio Francesco, II, 253.

Beaumont (Elia de), ampliazione delle opinioni di Von Buch, I, 42 n. — sui sistemi montani, 45 n. — parallelismo delle catene contemporanee, 48 — sul sistema montano di Europa, 49 n.
Beechey, capitano, misura dell'altezza del Nevado di Aconcagua, I, 126.
Beke, viaggi in Affrica, I, 117.
Beloot Tag, Monti nuvolosi, I, 72.
Benguela, I, 115.
Ben Nevis, sua elevatezza, I, 90.
Besborough, conte di, II, 252.
Bessel, sue misure dei raggi della terra, I, 6 — risultamenti comparati con quelle di Airy, 7 — con quelle fatte dal colonnello Sabine, 8 n.
Bisonte, specie di bue, II, 201.
Bombon, pianura, altezza, I, 130.
Borace, laghi di, sul Tibet, I, 85, 352.
Borneo, fattezze generali, prodotti, clima, I, 194 — popolazione, II, 215.
Boué, sue deduzioni tratte dal paragone di differenti parti della terra, I, 47 — pochi tipi fondamentali di natura, ivi — interruzioni nei continenti e nelle catene montane, 50 — sistema montano scandinavo, 89. — sulla influenza delle catene dei monti sulle differenti nazioni, II, 232.
Brasile, Altipiano, altezza e forma, I, 139 — confini, 140 — catene montane, ivi — suolo, 141 — flora, II, 74 — insetti, 106.
Brienz, laghi di, I, 348.
Bretagna, flora di, II, 39.
Britannici monti, loro geologia, I, 91.
Britannica popolazione, II, 223.
Brooke (Giacomo) a Borneo, II, 248.
Buch, Von, struttura del globo, I, 42 n. — notizie delle montage in Germania, 48 — classificazione delle isole, 190, 191 — confini del continente di Australia, 192.
Bue, sue varietà, II, 189.
Bunsen, sull'antichità delle dinastie di Egitto, II, 226.
Buphaga, genere di uccelli, II, 163.

C

Caama, Antilope, II, 195.
Cabiai miopotamo, II, 208.
Cachalot, o balena spermaceti, II, 127.
Calmucchi, II, 215.
Cecilie, genere di rettili, II, 135.
Caffè, pianta e sua storia, II, 49.
Calbongos, I, 115.
Camaleonte, II, 143.
Camello, Battriano, II, 189 — arabo, o dromedario, 190.
Camellia, paese della, II, 36.
Camoscio, II, 184 a 188.
Campbell, isola di, II, 86.
Campos Parecis, deserto di, I, 141.
Canadà, suoi prodotti, I, 172 — burrasche di gelo, ivi — terre incolte, 173.
Cani americani, II, 200.
Capo Negro, I, 115.
Capo, piccione del, o Pintado, II, 147.
Caraibi, mare dei, I, 291.
Cariama, uccello gallinaceo, II, 169.
Carolina Arcipelago, I, 198.
Carpazii monti, I, 56.
Carnivori quadrupedi, II, 188.
Cashmire, flora di, II, 19.
Cashmire, capra di, II, 189.
Cassio, monte, sua altezza, I, 108.
Caspio Mare, sua depressione, I, 94, 350.
Cassican, genere di uccelli, II, 160.
Casuario, II, 161.
Caucaso (il) I, 67 — sua flora, II, 17 n.
Caucasia, razza di uomini, II, 213 — sua distribuzione, 214.
Cavendish, I, 10.
Cebus, scimmia americana, II, 203.
Celtiche razze dell'uomo, II, 221.
Cercali, loro geografica distribuzione, II, 90.
Cereopsis (oca) uccello dell'Australia, II, 173.
Cervo asiatico, II, 190.
Cerro Duida, sua elevatezza, I, 139.
Cetacei, lor divisione, II, 125.
Ceylan isola, I, 104 — sua flora, II, 48.
Chacal, II, 198.
Charpentier, misure che fece della base dei Pirenei, I, 182 n.
Cheetah, il leopardo cacciatore, II, 191.

Cheiromys o Aye-Aye, animale anomalo, II, 199.
Chirotteri, o pipistrelli, II, 178.
Chelonii, testuggini, II, 145.
Chelys, II, 144.
Cherochee, Indiani, II, 246.
Chill, suo clima, I, 126 — gruppo di spiragli vulcanici, 148 — sollevamento della costiera, 152 — vegetazione, II, 80.
Chillan vulcano, I, 148 *n.*
Chimpanzee, II, 192, 197.
China, sua gran facoltà produttiva, I, 101 — area della sua pianura alluviale, *ivi* — estensione del Gran Canale, *ivi* — clima, *ivi* — colline di foco, sorgenti di foco, 210, — flora, II, 36.
Chinchilla, II, 208.
Chinese impero, estensione dei monti nel, I, 73 — sua popolazione, II, 215.
Chionis, uccello antartico, II, 172.
Chiquisaca, I, 129.
Chiuse nei canali, anticamente usate, I, 304 — applicazione fattane da Leonardo da Vinci, *ivi.*
Chlamyphores, II, 204.
Choco, catena di, I, 133.
Cinghiale selvaggio, II, 184.
Circassi, II, 214.
Civiltà, suoi effetti, II, 217 — maggiori in prossimità del mare, 245.
Clima, durante il periodo Eocene, I, 26 — freddo eccessivo del periodo Pliocene, I, 29 — Clima alterato, mediante la coltura dei terreni, II, 236.
Carbon-fossile, sua diffusione, I, 249 a 254 — quantità consumata ed esportata annualmente dalla Gran Bretagna, 252 *n.* — quantità prodotta in Francia nell'anno 1841, 253 *n.* — quantità avuta in un anno, *ivi, n.* — annuale valutazione di carbon fossile, II, 249.
Campi di carbon fossile, lor grande estensione, I, 36.
Costiere, estensione e forma loro, I, 42 a 44 — estensione loro comparativa nelle quattro parti del globo, 43.
Colibri, II, 168.
Compagnia delle Indie Orientali, e suo patrocinio della scienza, II, 253.
Cobra capello, serpente, II, 136.
Coca (Erythroxylon) II, 80.
Cociniglia, insetto della, II, 107.
Colima, cono vulcanico, I, 165.
Colobus, genere di lemuri, II, 197.
Colombiano Arcipelago. Vedi Occidentali Isole Indiane.
Condor (il) II, 167.
Confervoidee, famiglia di piante, II, 100.
Continente, il gran, forma del, I, 51 — sue alte terre, 52, 88 — Asiatico, 65, 88 — estensione dell'alte terre tra il Mediterraneo ed il Pacifico, 66 — Grande pianura nordica, 88, 99 — area dell'alte terre del sud, 100, 110 — grand'estensione del deserto, 122 — isole continentali, 191.
Continenti, forze che gl'innalzarono, e in qual modo, I, 38 — area del gran Continente, 40 — estensione correlativa dei continenti e delle isole, *ivi* — elevazione dei continenti, 44, 45 — interruzioni, 50 — media altezza dei, 181 a 184.
Continentali Isole descritte, I, 190.
Corallo, sue quattro formazioni, I, 196 — sue scogliere, 201.
Coringa in India, I, 386.
Cotopaxi, elevatezza di, I, 132.
Coucali, genere di uccelli, II, 161.
Curucu, specie di uccello, II, 161, 169.
Coccodrilli, in generale, II, 146 — del Nilo, *ivi, n.* — del Gange, 141.
Crittogame, II, 13.
Cuba, area e litorale, I, 160 — altezza de' suoi monti, *ivi.*
Cultura, sua influenza sulle forme umane, II, 230.
Correnti, causa di, I, 272, 273 — direzione e velocità 273 — grandi correnti oceaniche, *ivi*, 274 — correnti del Golfo, 275 — larghezza delle correnti, 276 — contro-correnti, *ivi* — correnti periodiche, 277 — effetti delle correnti nei viaggi, 278.
Couroucou, o curucu, uccelli della specie Trogon, II, 159, 161.
Cusco, città, I, 130 — reliquie degl'Incas, *ivi.*
Cush, o terra d'Etiopia, II, 225.

Cutch Run, I, 105.
Cuvier, barone, I, 28, 30 — II, 252 n.

D

Daman, o Hyrax, II, 196.
Daouria monti, I, 82 — flora dei, II, 28.
Darwin, sue teorie augli animali perfetti rinvenuti sepolti in Siberia, I, 30, 31 — auoi viaggi nell'America del sud, 151 a 153 — sul Picco Aconcagua, 389 — acqua rossa sulle coate del Chill, II, 112 — rettili di Galapagos, 143.
Dasyurus, genere di carnivori, II, 210.
Da Vinci (Leonardo), sue operazioni idrauliche, I, 304 n.
Dawy (H.) scoperte fatte sui metalloidi, I, 233 e n., sua lampada di aicurezza, 240 n.
Di e notte, loro durata, I, 4.
Decandolle, sulle regioni botaniche, II, 16 n. — sulla cresciuta degli alberi, 91 — età degli alberi, 93 n.
Deccan, Altipiano del, I, 103 — aua elevatezza e composizione, ivi — atruttura, ivi.
Delitto, suo decrescere mediante l'educazione, II, 265.
De la Beche (Enrico), sui depositi metalliferi, I, 235; II, 252 n.
Dembia, lago, I, 354.
Desaguadero, rialto, o vallea, dimensioni, I, 128 — area, 129.
Dicotiledoni, piante, II, 14.
Dinornis, uccello fossile, II, 174.
Diatanza calcolata da una cognita altezza di un oggetto, I, 7.
Dodo, augello di razza estinta, II, 174.
Delfini, II, 126.
Domestici animali, numero di specie, II, 238.
Donny, suoi sperimenti coll'acqua bollente, I, 227.
Douglas, ragguaglio di una eruzione del Vulcano di Kirawah nell'anno 1834, I, 208.
Dove professor, aulla media temperatura, I, 368.
Dragone, lucertola, II, 142.
Dugong (il) II, 125.
Dureau de la Malle, sul clima d'Italia, I, 370 n.
Dzeran, capra, II, 188.
Dziggetai (il) II, 187 n.

E

Ebridi, I, 90.
Ebraica popolazione d'Europa, II, 222.
Echidna, II, 211.
Egede, aui serpenti di mare, II, 139 n.
Egeria, pianeta, I, 3.
Ehrenberg, conchiglie microscopiche da lui scoperte, I, 35.
Eidéro, anitra, II, 169.
Elbruz, sua elevatezza, I, 67.
Elena S. Isola di, I, 427.
Elettricità in generale, I, 413 — dell'atmosfera, ivi.
Elefanti fossili, lor moltitudine in Siberia, I, 36, 327 n.
— asiatici, II, 190 — africani, 196.
Elliot (Alessandro) sua spedizione alle aorgenti del Gange, I, 319.
El-Teh, deserti di, I, 107.
Eltousk, lago di, I, 351.
Emigrazione e suoi effetti nella Gran Bretagna, II, 248.
Emu, Casoario australasio, II, 174.
Eocene, periodo, il globo e gli abitanti nel, I, 26, 27.
Equatore, protuberante materia ivi influente ed influenzata dal movimento lunare, I, 8 n.
Erebo, monte, I, 230.
Erie, lago, I, 355.
Erman, sulla evaporazione, I, 390.
Espenhaco, catena dello, I, 140.
Eaquimesi, II, 215.
Etiopiche, razze, II, 216.
Etna, aue eruzioni, I, 211.
Europa, sua media elevatezza ed area, I, 182.
Europee, montagne, e frequenza ivi di laghi, I, 58 — notizia geologica, 63 a 65.
Evaporazioni in differenti regioni, I, 390.

F

Falanger, II, 210.
Fagiano, sue specie, II, 160.
Falkland isole, vegetazione loro, II, 84.

FARADAY (Dottor), sulle aurore boreali, I, 422 — sulle proprietà magnetiche della materia, 430.
Fennec, II, 198.
Feroe isole, I, 90.
Fichtelberg, area del, I, 56.
Finlandesi i, II 222.
Fiume secco, I, 112.
Fiumi, origine dei, I, 296 — loro corso, 297 — velocità, 298 — congiunzione de' fiumi, *ivi* — influenza del vento e del gelo, 299 — delta, *ivi* — flussi e riflussi, *ivi* — piene, *ivi*, 300 — inondazioni, *ivi* — sorgenti dei fiumi, 301, 302.
Ferro, sua diffusione, I, 249 — quantità lavorata in Brettagna nell'anno 1848, 252 *n.* — usi, *ivi* — valuta fattane in Francia nell'anno 1838, 253 *n.*
FITZROY, capitano, I, 356 *n.*, II, 230 *n.*, 247.
Flore di varii paesi, II, 20.
Foche, II, 123.
Fonseca, Baja, I, 356.
FORBES (Prof. E.), sulla flora e fauna Britannica, I, 29 *n.* — sulle flore primitive, II, 19 — fuchi egei, 96 — dell' influenza della profondità sugli animali marini, 113 — sul mare Mediterraneo, 114.
— (Prof. Giacomo), sulle ghiacciaie, I, 63.
Formiche, II, 107 — bianche, lor guasti, *ivi*.
Formichieri, II, 198 a 203.
Formosa, popolazione di, II, 215.
Fossili, resti in quantità immensa, I, 35 a 37.
Fotometro, I, 407 *n.*
FOURIER, sua teoria sul calor centrale, I, 363.
FOX, sui depositi metalliferi, I, 235.
Francia, sue terre alte, I, 55 — media altezza delle sue provincie basse, 93 — media elevazione della, 182.
Frumento, varietà e coltivazione, II, 89.
FRANKLIN (Gio), II, 253 *n.*
Freddo: regioni ov'è maggiore l'intensità del freddo, I, 366.
Fringillide, genere di uccelli, II, 156.
Fuchi, o piante marine, II, 97.
Fuego, vulcano del, I, 157.
Fulahi, nazione affricana, II, 216.
Fulmine, I, 416, 417.
Fuoco, laghi sotterranei di liquido, I, 2 — sua azione nella formazione delle rocce, 11.
Futuro stato, e di esso universale credenza, II, 231.

G

Galago, genere di Lemuri, II, 199.
Galapagos, isole: flora delle, II, 65 — uccelli, 170 — molluschi, 116.
Gange, vallata del, I, 102.
GARDNER, suo computo della estensione di terra asciutta, I, 40 *n.*
GAY LUSSAC, I, 39 *n.*
GAYE (Claudio), sua *Historia Natural de Chile*, II, 81 *n.*
Gecko, specie di lucertola, II, 143.
Gemme, lor diffusione, I, 255-257.
Geografia, definizione fisica della, I, 1 — effetti della superiorità intellettuale dell'uomo tra' suoi più importanti soggetti, *ivi*. — connessione tra la Geografia e la struttura geologica dei paesi, 46, 47.
Geologia, abbozzo di, I, 10 a 37.
GERARD, capitano: sua opinione sulla media altezza dell'Imalaja, I, 73 — notizie della vegetazione di questo, 78 — linea delle nevi, 79 — altezza della linea delle nevi sui monti della Media Asia, 184 *n.*
Gerboa, o Jerboa, II, 187.
Geyser o Geisser, I, 226, 227 — Gran Geisser, 226 — Strokr, *ivi*.
Ghiacciaie, I, 61 a 63 — lor moto nell'Alpi, 62 — composizione, *ivi* — loro enorme pressione, *ivi*.
Ghiaccio, quantità nelle Alpi, I, 61 — fiumi di ghiaccio, *ivi* — polare, 281 a 287 — area del ghiaccio nell'Oceano Artico, 281 — nordico polare, *ivi* — massi galleggianti di ghiaccio, 282, 283, 285 — monti di ghiaccio, 284 a 286 — colori del ghiaccio, 284.
— montagne di, I, 84.
Giammaica, sua area, I, 159 — monti, 160 — costiere, *ivi* — temperatura, *ivi*.
Giappone, sua flora, II, 38.

Giapponesi, II, 215.
Giava, vulcani di, I, 205, 206 — elevatezza dei monti vulcanici, 205 — distruzione dei monti nell'anno 1772, 206 — carattere della costiera, *ivi* — la Valle della Morte, 212.
Giordano, vallata e sua fertilità, I, 109 — sua depressione, *ivi*. — fiume, 349.
Giura, sua elevatezza, I, 58.
Giraffa, II, 195.
Giorgiana, razza, II, 214.
Gigante Petrello, II, 171.
Ginevra, lago di, I, 348.
Ghiottone, II, 184.
Gobi Gran, area ed elevazione, I, 87 — clima, *ivi* — media altezza, 182 — deserto di, 352.
Gonung-Api, isola vulcanica di, I, 205.
Gothard St., o San Gottardo, passo del, I, 58.
Gough, Isole di, II, 140 *n.*
Grampiani gioghi, I, 90.
Grampus, II, 126.
Gran Chaco, deserto di, I, 143.
Gran Sasso d'Italia, sua altezza, I, 60.
Grandine, come formata, I, 403.
Gran pianura centrale dell' America Settentrionale. V. Vallata del Mississipi.
Gran pianura settentrionale, I, 93 a 99 — suolo 94 — geologia, 99.
Grano-turco, origine e coltura, II, 73, 90.
Greci, monti, I, 60.
Groenlandia, I, 220 a 222 — flora, II, 67.
Greenwich, osservatorio di, II, 251.
Guacharo (il), II, 168.
Guan, uccello gallinaceo, II, 169.
Guanaco, II, 206.
Guatemala, rialto di, I, 156, 157 — fertilità, 156 — elevazione, vulcani, *ivi*.
Guiana, flora di, II, 77.
Guinea settentrionale, I, 115.
— Nuova, grandezza, I, 194 — altezza de' suoi monti, *ivi*.
Gurla, monte di, I, 352

H

Haiti (S. Domingo), sue dimensioni, I, 159 — montagne, *ivi*.
Harmattan (l'), I, 379.
Haudramaut, sua profondità di arena mobile, I, 106 — tradizione che vi si riferisce, *ivi*.
Hecla o Ecla, monte, I, 224.
Hermite, Isola, II, 84.
Herschel (Giovanni), sull' orbita della terra, I, 361 — sulla causa delle burrasche rotatorie, 376.
Hindoo (o Indu) Coosh, I, 74, 429 — passi del, 76.
Hindostan (o Indostano), piani dell', ed estensione, I, 101 — Penisola dell', 103.
Hippellaphus di Aristotile, II, 193.
Hyrax, o Damman, II, 196.
Hooker (Guglielmo), II, 252 *n.*
— (Dottore J. D.), sulle piante marine, II, 95 *n.* — sulle Alghe antartiche, 99.
Hopkins, sua teoria delle fenditure nel Globo, I, 49 — sullo interno stato del Globo, 363 *n.*
Houtias, animale rodente, II, 209.
Humboldt, suo *Cosmo*, I, 9 — sulla pendenza del Picco di Teneriffa, I, 46 — media altezza dell Imalaja, 75 — Silvas del fiume delle Amazzoni, 144, 145 — sugli effetti degli Altipiani e dei monti sulla media altezza del continenti, 181 — altezza della cresta principale dei Pirenei, 182 *n.* — misura degli altissimi picchi, e principali elevatezze di varie catene montane, 184 *n.* — ragguaglio di un terremoto a Riobamba nell'anno 1797, 216 — suo calcolo della quantità de' motalli preziosi tratti dall'America all' Europa, 244 — sulle piene de' fiumi, 300.
Hunter (Giovanni), II, 252 *n.*
Huron, lago, I, 355.

I

Ibis (o Ibi) il sacro, II, 164, il rosso, 170.
Idraulici, sistemi d' Europa, I, 302 a 305 — divisioni, 302 — sistema del Volga, 303 — il Danubio, *ivi* — origine delle applicazioni dell' arte idraulica ai fiumi, 304 — sistema di Bretagna, 305.

Idrogene, effetti sulla vegetazione, II, 2.
Idrografico, officio all'Ammiragliato, II, 253.
Iena, specie asiatiche, II, 191 — specie affricane, 198.
Igéa, pianeta, I, 3.
Igrometro, I, 390 n.
Ilas, o lana arborea, II, 133.
Imalaja, giogaia dell', I, 73, 74 — struttura generale, 74 — media elevatezza, 75 — altezza de' suoi picchi, *ivi* — passi dell', 76, 77 — clima, 78 — linee di vegetazione, *ivi* — geologia, 80.
Indostan, V. Hindostan.
Inclinazione dell'orizzonte, I, 7.
India, flora d', II, 34.
Indiano Arcipelago, Isole dell', I, 193 — loro importanza, 194 — costiere, *ivi* — flora, II, 41.
Indiano deserto, I, 105.
Indo-chinese penisola, I, 101 — sua popolazione, II, 215.
Inchneumon, quadrupede carnivoro, II, 185.
Inghilterra, suoi terremoti, I, 213 — campi di carbon fossile, 291.
Insetti, loro geografica distribuzione, II, 100 — numero, *ivi* — divisione in famiglie, *ivi*, n. — loro distruzione, 101 n. — emigrazione loro, 108.
Iran, tavola o piattaforma d', V. Persia.
Ircani monti, I, 56.
Iride, I, 410.
Irlanda, sua apparenza, I, 91 — distretti carboniferi, 251.
Isatis, volpe, II, 200.
Isole, estensione correlativa coi continenti, I, 40 — classificazione, 190 a 192.
Isotermiche linee, I, 367.
Islanda, I, 223 a 228 — monti vestiti di ghiaccio, 223 — ghiacciaie, 224 — vulcani, *ivi* — eruzioni, *ivi* a 227 — geysser, 226, 227 — fiordi, 227, 228 — prodotti, *ivi* — clima, *ivi* — burrasche, *ivi*.
Itambe montagna, sua elevatezza, I, 140.

K

Kailas Picco, I, 352.
Kamichi, augello gallinaceo, II, 169.
Kamtchatka, flora del, II, 27.
Kanguru, II, 210.
— sorcio, II, 210.
Kelat, elevatezza di, I, 71.
Kerguelen, terra di, e sua vegetazione, II, 87.
Keyserling, conte, I, 84 n.
Khing-han, montagne, I, 73.
Kiang, somaro selvatico del Tibet, II, 187 n.
Kilimanjaro (il), I, 115.
Kinkajou (il) II, 202.
Kirawah, vulcano, I, 208 — irruzione nell'anno 1834, *ivi*.
Kirghiz, steppe dei, I, 96.
Koko-nor, lago, I, 352.
Kombst (Gustavo) *Ethnographic map*, II, 224
Kosciusko, monte, sua altezza, I, 186.
Kourdistan, montagne, I, 69.
Kuenlun (o Chinesi) montagne, I, 73, 84.
Kunchinjunga montagna, I, 7.
Kurili, Isole, spiragli vulcanici delle, I, 207.

L

Laccadive, Arcipelago delle, I, 199.
Ladak, II, 29.
Ladoga, lago di, I, 347.
Lagune ed Isole a laguna, teoria della formazione loro, I, 201 a 203 e n. Vedi Atolli.
Lama, sua naturalizzazione in Europa, II, 205, 206.
Linguaggi variantisi, II, 217 — numero di essi, 218 — derivazione e paragone loro, 219 — affinità, *ivi*, n. — quali sono i parlati in Bretagna, 224.
La Paz, città, I, 130.
Lapponia, flora di, II, 28.
Larus Cataractes, II, 153.
Lasistan, montagne, I, 70.
Latitudine, seno della, I, 8 n.
Layard, sue ricerche archeologiche, I, 316 n.
Libano, montagne del, I, 108.
Leithart, I, 234 n.
Lemuri, II, 192 a 198.
Leslie (Giovanni), I, 407 n.
Leone, Managua, lago di, I, 356.

Leopardo, II, 191.
Lewy, I, 256 n.
Leone (il), II, 198.
Lince (il), II, 184.
Litako, nell'Africa Meridionale, II, 248.
Locuste, voli di, II, 108.
Lontra (la), II, 184.
Lophophorus, augello, II, 160.
Lop, lago, I, 352.
Loris, genere di parrochetti, II, 161.
Loudon (Alessandro) ragguaglio sulla Valle della Morte in Giava, I, 212 n.
Loxa, gruppo montano di, I, 131.
Luce, composta di differenti raggi, I, 405 — sue proprietà, 406 — assorbita dall'atmosfera *ivi* — polarizzata, 411 — influenza sulla vegetazione, II, 6.
Lucertole, II, 142.
Lucciole, II, 107.
Lucerna, lago di, I, 348.
Llanos (o Glianos) dell'Orenoco e di Venezuela, I, 146, 147 — sua area, 146 — caratteristica distintiva, *ivi* — clima, *ivi* — inondazioni e conflagrazioni, *ivi* — temperatura, 147.
Luna, sua influenza sulla terra, e distanza da questa, I, 5 — sue perturbazioni palesanti la compressione ai poli, *ivi* — disuguaglianza nei suoi moti prodotta da materia congregata all'equatore della terra, 8 n.
Lyell (Carlo) sue teorie sulle roccie metamorfiche, I, 12 — divisione degli strati terziarii, 25 — sulle montagne Alleganiche 174 — sulle roccie fossilifere della Europa Settentrionale, 179 — sui campi di carbon fossile del nord dell'America, 254 — sul numero delle esistenti specie di animali, II, 212 n. — sui molluschi nelle zone temperate, 215.
Lynch (tenente), I, 349 n.

M

Mac Cormick (Roberto), sua descrizione della prima veduta ch'ebbe della Terra Vittoria, I, 230, 231.
Mace, pianta, II, 43.
Madagascar, I, 114 — fauna di, II, 198 — abitanti di, 216.
Mageroe Isola, I, 402.
Maggiore, lago, I, 348.
Magnetismo, I, 423.
Magnetici, poli, della terra, I, 424.
Magnetica intensità, forza, I, 424. — variazione di declinazione, 426.
Magnetico, Ago, variazione oraria dell', I, 426.
Magnetiche, tempeste, I, 428.
Magnetiche, forze, linea di eguali, I, 429.
Magnolie, regione delle, II, 69.
Malabar, estensione ed altezza dei suoi monti, I, 104.
Malaguti, I, 263 n.
Malese, razza, II, 215.
Maldive, Arcipelago, sue dimensioni, I, 198 — grandezza de' suoi Atolli, *ivi*.
Malurus, II, 163.
Mammiferi, divisione loro per gruppi, II, 178 — geografica distribuzione, 180 — emigrazion loro, 181 — istinti, *ivi*.
Manasa, o Manasarowar, laghi di, I, 85, 352; II, 187.
Manatus, o lamantino, II, 125.
Manchouria, I, 100; II, 36.
Manfredi, sul grado di sollevamento nel letto dell'Oceano, I, 33.
Manis, II, 198.
Mangifera, II, 45.
Marabou, cicogna o grua, II, 164.
Mare, sua media profondità, I, 8 — sollevamento e abbassamento suo dopo un terremoto, 214.
Maree, influenza del sole e della luna su di esse, I, 264 — alte, *ivi* — basse, *ivi* — frequenza di maree, *ivi* — lor successione, *ivi* — marea marginale, *ivi* — altezze delle maree, 265 — variazione in ciò, 266 — velocità, 266, 267.
Mare, pretesi serpenti di, II, 139 n.
Marine serpi, II, 139.
Marittime Alpi dell'America Settentrionale, I, 167.
Mar Morto, sua depressione, I, 110 e n., 349.
Mar Nero, sua area, I, 288 — bacino, *ivi* — profondità, *ivi*.
Marini animali in genere, II, 113.
Marini mammiferi, loro classificazione, II, 123.

Marina vegetazione, II, 94.
Marsupiali, o quadrupedi con sacchi, II, 210.
Martino Pescatore, II, 158.
Martineau, suo viaggio in Egitto ed in Siria, citato, I, 106 a 108.
Maury, tenente, I, 184 n., 378 n.
Mediterraneo Mare, vulcani del, I, 210 — sua area, 289 — temperatura comparativa, ivi, n. — sue sorgenti, ivi — profondità, maree e correnti, 290 — letto, ivi — costiere, ivi — sua influenza sulla civiltà europea, II, 233.
Mekram, deserto di, I, 105.
Mendoza, provincia dell'America del Sud, II, 204.
Menopoma, genere di rettili, II, 135
Menura, o augello lira, II, 173.
Mercurio, sua diffusione, I, 246.
Meridiano terrestre, I, 6 — archi del meridiano terrestre misurati da Bessel, ivi — lunghezza di un grado del meridiano, ivi — misura di un arco a Quito, 131.
Meridionale Shetland, II, 83.
Meridionale paese di Nova Galles, e suo carattere, I, 186, 187.
Metalli, lista di, I, 233 n. — diffusione loro, 241.
Metalliferi depositi, I, 235 a 238 — direzione dei, 235 — peculiare a roccie speciali, 237, 238.
Metalloidi, lista di, I, 233 n.
Messico, altipiani e montagne, I, 163 a 166 — dimensioni, 163 — città di Messico, 164 — vulcani, ivi — Barancas, 166 — vegetazione ivi — Golfo di Messico, 291 — flora, II, 71.
Midas, genere di scimmie, II, 203.
Middenford, I, 84 n.
Mindanao, popolazione sua, II, 215.
Miniere, modo di aprirle, I, 238 — fognatura o drenaggio, 239 — ventilazione, 240 — accesso, ivi — profondità, ivi.
Minerali, prodotti di Europa, e loro valore nell'anno 1829, I, 252 n. — proporzione di essi fornita dall Inghilterra, ivi.
Minerali, parallelismo di vene, I, 48 — riempitura di esse, 234 — più doviziose presso la superficie, 236 n.
Miocene periodo, il globo e gli abitanti nel, I, 27.
Miraggio, I, 408.
Mississipì, vallata del, sua area, I, 168 — altipiano, 169 — carattere generale, 168, 169 — deserto meridionale, 169 — paludi, 170 — la Grande Salina, ivi — praterie, ivi — foreste, 171 — Nuovi Stati, ivi — laghi principali, 172.
Mitchell, I, 10 — sulle cause del terremoto, citato, I, 214 n.
Mongolica tartara, razza d' uomini, II, 215.
Mongolia, sua situazione, I, 73 — poco nota, 87.
Monitore, genere di rettili, II, 142 — fossile, ivi, n.
Monocotiledoni piante, II, 13 — acquatiche, 21 n.
Monsoni, I, 378 e n.
Monte Bianco, altezza, I, 57 — quantità di ghiaccio sul, 61.
Moorcroft, II, 29.
Morene, I, 61.
Mosasaurus, II, 142 n.
Mosca, città, sua elevatezza, I, 93.
Montagne, loro forme, I, 44 — declività, 46 — contemporaneità delle catene montane parallele, 48 a 50 — interruzioni in esse, 50 — tavola delle altezze dei principali punti del globo, II, 483.
Montane catene, son barriera agl' insetti, II, 103.
Mufione, II, 183.
Mowna Roa, montagna, I, 384.
M'Quhæ. capitano, II, 140.
Murkison (Roderigo), sulla geologia della catena dell'Altai, I, 82, 83 — osservazioni sulla Siberia, 84 n. — ricerche nei Monti Urali, 92 — sulla geologia dell' Europa Orientale, 99.
Museo Britannico, sua migliorata condizione, II, 252 n.
Museo di Geologia Pratica, II, 252 n.
Museo Hunteriano, II, 252 n.
Mycetus o miceto, o belzebù, scimmia, II, 203.
Myvatr, II, 106.

N

Narwhal, o Monoceros, II, 127.

Negri, tribù dei, II, 216.
Nejed, provincia di Arabia, II, 190.
Nebbie, come prodotte, I, 393.
Neve, com'è prodotta, I, 401 — forma de' suoi cristalli, *ivi*. — e linea delle nevi, sua altezza nei monti in varie latitudini, *ivi*.
Nevado di Aconcagua, sua altezza, I, 126 — di Cayambè, sua altezza. 132.
Niagara, fiume e cascata del, I, 355.
Nicaragua, pianura e lago, area di, I, 156 — suo lago ed istmo, I, 356.
Nigri, Niger (il), I, 312, 314.
Nilo, vallata del, I, 120 — fiume, 307 312.
Nilgherry, monti, loro altezza, I. 103.
Niti o Netee, passo, I, 77.
Nitrogene contenuto nell'aria, II, 4 — nelle piante, 5.
Nitrùn, vallata di, e suoi conventi, I, 121.
Norvegia, e suoi litorali, I. 89.
Notornis, augello fossile, II, 173.
Noce moscata, pianta della, II, 42.
Nuova Irlanda, gente di, II, 215.
Nuove Isole di Siberia, I, 229.
Nuova Zelanda, flora, II, 63 — uccelli, 173 — fauna, 209 — abitanti, 215.
Nuova Zembla, flora di. II, 25.
Nuvole, formazione, altezze, I, 393 — varii lor nomi, 394.
N'yassi, lago, I, 112.

O

Oceano, sua proporzione in comparazione con la terra, I, 39 — media profondità, 184 — suo letto, 258 — ampiezza, 259, 260 — banchi arenosi, 260 — pressione, *ivi* — colore, 261, 262 — salsedine, 262, 263 — maree, 264 a 267 — onde, 268 a 272 — correnti, 272 a 278 — temperatura, 279 a 281 — ghiaccio polare, 281 a 287 — mari interni, 287 a 292 — azione dell'oceano nel cangiar la superficie della terra, 292.
Occidentale Asia, suoi rialti e monti, I, 66 a 70.
Occidentali Isole Indiane, I, 158 a 161 — Antille minori (gruppo), 158 — Antille maggiori, o Grandi Antille, 159 a 171 — Bahame, 160 — struttura, 161, 162.
Oitz, lago di, I, 353.
Oman, altezza delle sue montagne, I, 106.
Olanda, sua depressione, I, 93.
Okhotsk, golfo di, I, 375.
Onde, lor causa, I, 268 — altezza, *ivi* — onda del fondo, 269 — flutti, *ivi* — onde frangenti a spiaggia, 270 — forza delle onde. *ivi*.
Onega, lago, I, 347.
Ontario, lago, I, 355.
Oposso, II, 201, 202, 203.
Orange, o Arancio, fiume, o Gariep, I, 112.
Orang-outang, II, 192.
Orientale Piattaforma, V. Tibet.
Orizzonte, sua inclinazione, I, 7.
Orebbe, monte (Jebel Houra), I, 107.
Orenoco, fiume, I, 138 — sue cateratte, *ivi*.
Oro, sua diffusione, I, 241 a 243.
Ornythorhynchus o ornitorinco, II. 211.
Orso, II, 184, 188.
— caudato (caudescens), II, 200.
Orzo, origine e coltivazione, II, 89.
Oscillazioni del Pendolo. V. Pendolo.
Ossigene, sua influenza sulla vegetazione, II, 4.
Owen, sue scoperte come geologo, I, 28 — sul serpente di mare, II, 140 n. — sui quadrupedi fossili britannici, 185 — Anatomico comparativo, 253 n.
Owhyee, suoi vulcani, I, 208.

P

Paca, II, 208.
Pacayo, vulcano di, I, 156.
Pachidermi, II, 179.
Pacifico Oceano, le sue isole, I, 192 — sue isole vulcaniche, 204 — grande zona vulcanica, *ivi* — aree di sollevamento e di sprofondamento nel suo letto, 208 — sua grandezza, 259.
Palapteryx, uccello fossile, II, 175.
Palme, distribuzione delle, II, 47.
Palte, lago di, I, 352.
Paludi, area delle, in Danimarca, I, 94.
Pamer, altipiano di, I, 351; II. 189.
Pampas di Buenos Ayres, I, 143, 144

— loro elevazione, 143 — inondazioni, 144 — conflagrazioni *ivi* — geologia, 154.
Pamperos, uragani, I, 387.
Panama, pianure di, estensione, I, 156.
Pandano, genere di piante, II, 42.
Pangolino, o manis, II, 191.
Panicum, genere di cereali, II, 90.
Pantere, II, 191.
Paradiso, uccelli di, II, 161.
Parima, sistema montano di, I, 138, 139 — Sierra di Parima, 138 — roccia sonora, *ivi*.
Parry (Edouardo), II, 253 *n*.
Parry, monti di, I, 231.
Passaggi a traverso l'Atlantico, II, 46.
Patagonia, deserto di, I, 142 — clima, *ivi* — geologia, 153.
Payne, di Nuova York, I, 252 *n*.
Peccari, o porco dell'America Meridionale, II, 202.
Pelagiche, isole, descrizione delle, I, 191.
Peltier, sue esperienze sul calore della terra, I, 360.
Pendolo, I, 7 — sue oscillazioni influite dalla gravitazione, *ivi* — sue variazioni, 9 — sperimenti fatti per accertare la compressione ai poli, 8 — influito da isole vulcaniche, 9.
Penguini o Monchi meridionali (Aptenodytes), II, 171.
Penisole, loro tendenza al sud, I, 41 — forma, *ivi*.
Pentland, suoi misuramenti delle Cordigliere e delle montagne delle Ande, I, 129 *n*. — e dei passi loro, 135 *n*. — sua scoperta di un cratere vulcanico nella valle dell'Yucay, 147 *n*. — e di conchiglie fossili nella Bolivia e nel Perù, 151 *n*. — misuramento di picchi altissimi e medie altezze di parecchie catene montane, 184 *n*. — sulla variazione oraria del barometro, I, 375 — sul pesci del Lago di Titicaca, II, 121 — sulla naturalizzazione della tribù del lama, 206.
Pepe, albero del, II, 42.
Persia, Altipiano di (Piattaforma d'Iran), I, 66, 70 — estensione dei Monti Persiani, 69 — gran deserto salino, 71 — flora, II, 33.
Petra, apparenza del sito, I, 107, 108.
Petrello, della tempesta il, II, 153. — genere o Procellaria, 153, 171.
Phacochœre, o porco affricano, II 196.
Pesci, distribuzione geografica, II, 117 — loro scheletri, 116 *n*. — loro migrazione, 120 — di acqua dolce, 121.
Philedon, genere di uccelli, II, 161.
Physalia, II, 122.
Physeter, o Cachalot, II, 127.
Pichincha, altezza del, I, 132.
Piombo, sua diffusione, I, 246.
Pioggia, causa e distribuzione, I, 395.
Pioggie periodiche, I, 396 — contrade senza, 400.
Pianeti, catalogo di, I, 3 *n*. — loro grandezza relativamente a quella della terra, 5 — loro influenza sul movimento della terra, *ivi*.
Piante, loro nutrimento, II, 4 — elementi, 5 — sonno, 11 — propagazione, 12 — divisione, 13 — distribuzione geografica, 14.
Pliocene, periodo, la terra ed i suoi abitanti in quel tempo, I, 27, 28 — cambiamenti, 29, 30 — scoperte di animali perfetti seppelliti in tal periodo, 30.
Poeppig, si citano i suoi viaggi, I, 127, 245, 246 — sull'acqua rossa nell'oceano, II, 112.
Polo boreale, argomenti per provare che quivi vi sia mare, I, 282, 283.
Poli, compressione accertata dalle perturbazioni nei moti della luna, I, 5 — dalle oscillazioni del pendolo, 7.
Polinesia, sua flora, II, 64.
Polyplectron, genere di uccelli, II, 160.
Pantoppidan, sul serpente marino, II, 139.
Popocatepetl, montagna, I, 165.
Porcospino, II, 184.
Porco di mare, genere del, II, 126.
Porter (G. R.), si cita la sua opera *Progress of the nation*, I, 253 *n*.
Porto Rico, dimensioni e clima, I, 159.

Portogallo, la sua flora, II, 33.
Patata, suo luogo nativo, II, 79.
Potosi, altezza, I, 128 n. — città, elevazione, 129 — le sue miniere, 244.
Praterie, cane delle, specie di marmotta, II, 200.
— volpe delle, II, 199.
Prangos, II, 29.
Proteo anguineo, II, 137.
Procelle arcate, I, 387.
Puma, o leone americano, II, 202, 204.
Punjab, I, 104, 105.
Pirenei, I, 54 — flora, II, 32.
Pitone, genere di aerpi, II, 139.

Q

Quadrumani, o scimmie, II, 178.
Quadrupedi europei, II, 183 — asiatici, 186 — affricani, 194 — americani, 199 — australasici, 209.
Quarterly Review, citata, I, 243 n., II, 196 n.
Quito, vallata di, sue dimensioni, I, 132 — città, 133 — monumenti degli Incas, *ivi*.
Quotlamba, monte di, I, 114.

R

Ragni, e loro numero, II, 108.
Rame, diffusione del, I, 247.
Ramayana, il, II, 217 n.
Rane, II, 133.
Realejo, Baia di, I, 356.
Rebman, I, 115.
Redfield (C.) sulle tempeste, I, 386 n.
Reich, media densità della terra, provata mediante la bilancia di torsione, I, 10 n.
Reid (colonnello), sulle tempeste, I, 386 n.
Renna, lago della, I, 356.
Rettili, classificazione, II, 132 — distribuzione geografica, 134.
Rinoceronte dell'Asia, II, 190 — di Giava, 193 — d'Affrica, 196.
Riso, coltivazione, II, 89.
Richardson (J.), ai cita la sua descrizione della fauna dell'America Settentrionale, I, 178 n.; II, 253 n.
Roccie, divisione in quattro classi, I, 10 — Roccie plutoniche, 11 — Roccie vulcaniche, *ivi* — Roccie metamorfiche, 12 — roccie acquee, 13 — roccie perforate dalla lava, 12 — teoria di Carlo Lyell, *ivi*. — forme delle roccie, 46 — altezza delle roccie calcarie nelle Alpi, 64.
Rocciose, montagne, I, 166.
Rodenti, o rosicchianti, II, 180 — dell'America, 201.
Rogers (H. D.) si cita la sua *Geografia fisica dell'America Settentrionale*, I, 176.
Rosqual, specie di balena, II, 129.
Rospi, II, 133.
Ross (Giacomo), ragguaglio di una burrasca, I, 286, 287; II, 253 n.
Ruminanti, II, 179.
Russell (J. Scott), si cita la sua *Teory of Waves*, 267 n., 269 n.
Rynchops, genere di uccelli, II, 321.

S

Sabine (colonnello), esperienze col pendolo, I, 8 n., 9 — media altezza dell'Imalaja, 75 — sul magnetismo terrestre, I, 126 n.; II, 253 n.
Saqui, scimmie a coda folta, II, 203.
Sahama, sua cupola trachitica, sua altezza, I, 148.
Sahara, deserto di, I, 119, 120.
Salamandre, II, 135.
Sale, diffusione del, I, 255.
Samojedi, II, 222.
Sandalo, II, 46.
Sandwich, terra di, vegetazione, II, 82.
Santa Marta, gruppo d'isole, I, 135.
Saratov, città, I, 350.
Saurii, ordini dei, II, 140.
Saussure (Neker), sulla direzione delle masse stratificate, I, 429.
Sayansk, catena di, II, 187.
Scandinavo, sistema montano, I, 88, 89 — estensione ed elevazione, 89 — fa parte del sistema montano delle Feroe, di Bretagna, d'Irlanda, e dell'Islanda nord-est, *ivi*.
Schoenbein, prof., I, 359 n.
Schomburgk (Roberto), sulla comunicazione per via d'acqua nell'America Meridionale, I, 343.
Scuole per chi ha lacere le vesti, II, 266 n.

Scincoidi, specie di lucertole, II, 143.
Slave, razze, II, 221.
SCORESBY, dottore, I, 269 n.
Scorpioni, II, 107.
Scozia, i suoi monti, I, 90 — loro direzione, *ivi* — altipiano, altezza, *ivi* — laghi, *ivi* — terremoti, 213 — letti di carbon fossile, 251.
Scythrops, genere di uccelli, II, 173.
Segretario (il), II, 162
SEDGEWICK, monti di Westmoreland, I, 48.
Seme, come si sviluppa, II, 4.
Serpenti, o ofidii, II, 135 — velenosi, 136 — innocui, 138 — arborei, *ivi*.
Sicilia, le sue piante, II, 33.
Siberia, la sua area, I, 96 — ricchezze minerali, 97 — suolo, *ivi* — clima, *ivi* — flora, II, 25.
Scimmie americane, II, 202 — affricane, 196.
Scogliere a ghirlanda, I, 199.
Scrittura, forme più antiche, II, 258 n.
Sdentati, II, 180 — dell'America Meridionale, 204.
Segala, sua coltivazione, II, 89.
Seta, baco da, II, 107.
Silvas, del fiume delle Amazzoni, I, 144, 145 — vegetazione densa, 144 — area delle lande selvose, *ivi* — descrizione fattane dal barone Humboldt, 144, 145.
Simayang, una specie di scimmia, II, 192.
Sinai, gruppo del, I, 107.
Sir-i-Kol, lago di, I, 351.
Skaptar Jockul, eruzione del, nel 1753, I, 224.
Schiavo, lago dello, I, 356.
Schiavi, tratta degli, cattivi effetti, II, 247.
SMYTH (capitano M. R.), ragguaglio dello scandagliare, I, 52 n.
Snae Braen, area del, I, 89.
Solare, sistema, I, 3, 4 n.
Soudan, I, 354.
Senegambia, I, 118.
Spagna, sue montagne, I, 53 a 55 — altipiano, area dell', 54 — piante, II, 33.
Spitzberg, I, 222.
Sorgenti, origine loro, I, 292 — intermittenti, 293 — temperatura, 294 — fonti ardenti, 295 — fonti medicinali, *ivi* — fonti saline, *ivi*.
Scoiattoli volanti, II, 192.
Sant' Elia, monte del, altezza, I, 167.
Stambecco, o ibice, capra selvaggia, II, 184, 185.
Stelle cadenti, I, 4 n.
Sterili, terre dell' America Settentrionale, I, 175.
Stagno, sua diffusione, I, 248.
Stelvio, passo dello, altezza, I, 58.
Steppe, dell' Europa orientale, I, 94, 96 — grande ampiezza, 94 — clima, 95 — suolo, 96 — atmosfera, *ivi*.
San Lorenzo, fiume del, I, 355.
Stonefield, schisto di, I, 22.
Strati, primarii fossiliferi, I, 13 — cambrici, 14 — silurii inferiori, *ivi* silurii superiori, *ivi*. — fossiliferi secondari, 15 — devonici, *ivi* — carboniferi, 16, 17 — calcare magnesiaco, 18 — calcare montano, 17 — nuova arenaria rossa, 19 — oolite, *ivi* a 23 — strati terziari divisi da Carlo Lyell in Eocene, Miocene e Pliocene, 25 — formazione dei ciottoli, 31 — direzione parallela di strati contemporanei, 48.
— terziari delle Alpi, loro altezza, I, 65.
STRACHEY, tenente, elevazione dei laghi sacri di Manasarowar, I, 85.
STURT, capitano, I, 361.
Struzzo, l' affricano, II, 164 — l'americano, 169.
Sudeti, i, I, 56.
Suez, canale proposto, II, 249.
Solfo, sua diffusione, I, 255.
Sumatra, carattere dell'isola, I, 207.
Sombawa, sua popolazione, II, 215.
Summa Paz, Sierra de la, I, 134.
Sole, sua massa, I, 5 — forza riscaldante, I, 361.
Siria, suo suolo, I, 109 — deteriorazione del paese, *ivi* — ristringimento degli strati, 110.
Sirena, genere di rettili, II, 135.
Superiore, lago, I, 395.
Succiacapre, II, 156.

T

Tahiti, I, 199.
Tanagri, uccelli americani, II 168.
Tapiro, americano, II, 180 — indiano o malese, 188, 191.

Targatabai, giogaia vulcanica, I, 210.
Tartaria, sua flora, II, 36.
Tauride, monti della, I, 429.
Tavola, montagna della, (Capo di Buona Speranza), I, 113.
Taylor, descrizione di una tempesta di gelo nel Canadà, I, 172.
Taylor (Giovanni), sulle miniere della Cornovaglia, I, 252 n.
Tchad, fiume e lago, I, 354.
Tè, coltivazione e varietà, II, 36.
Tehuantepec, istmo di, I, 156, 356 — baia, *ivi*.
Temperatura dell' oceano, I, 279 a 281 — strato di temperatura costante, 279 — linea di massima temperatura, 280 — comparativa, dell' oceano e dei mari interni, 289 n.
— della terra, I, 359 — media in qualsiasi luogo, 364 — diurna ed annuale, 365 n. — la più alta osservata, 267.
Tempeste rotatorie, I, 383 — onde, 385.
Teneriffa, picco di, I, 384.
Terra, poco importante nello spazio, I, 2, — fuochi interni, *ivi* — instabilità della crosta, *ivi* — mutamenti che l'hanno condotta allo stato suo presente, *ivi* — distruzione futura, 3 — posizione nel sistema solare, 3 n. — distanza dal sole, 4 — rivoluzioni annue e diurne, *ivi* — inclinazione dell' asse, *ivi* — grandezza relativa, 5 — figura e densità calcolate dalle perturbazioni nei moti della luna, *ivi* — curvatura, 6 — metodi per cerziorare la sua forma e la sua grandezza, 6, 7 — suoi raggi, 6 — circonferenza e diametro, 7 — sperienza per accertare il peso della sua massa, 9 — media densità, 10 — incremento di densità verso il centro, *ivi* — composizione della superficie, *ivi* — si ottiene un' idea della sua struttura dalle miniere, *ivi* — antichità, 33 — disposizione ineguale della terra e dell' acqua, 39 — azione interna antica, 183.
Terremoti, I, 212 a 219 — loro cagione, 213 — propagazione della scossa, *ivi* — effetto sul mare, 214 — sollevamento della terra, *ivi* — suono della esplosione, grado di progressione, 215 — velocità della grande onda oceanica, 216 — forze distruttive comparate, *ivi* — frequenza di piccole scosse, 217 — ampiezza delle ondulazioni, *ivi* — rapidità della rovina, 218 — scosse parziali, *ivi* — effetti di terremoti sulla configurazione dol paese, 218, 219.
Terrore, monte, I, 231.
Teutoniche, razze, II, 221.
Thean-Tchan, catena vulcanica, I, 210.
Thian-Shan, o monti Celesti, I, 73, 86.
Thom (dottore), sulle tempeste, I, 386 n.
Tommaso (San), isola di, I, 384.
Tuonanti tempeste fulminee, I, 419 — loro cagione, *ivi*.
Tiberiade, lago di, I, 349.
Terra-Nuova, sua popolazione, I, 175 — distanza dall' Islanda, *ivi*.
Tibet, altipiano di, (Piattaforma orientale), area ed altezza, I, 66 — forma e positura, 71 a 87 — larghezza, 73 — media altezza, 183, — flora, II, 29.
Tierra del Fuego, descrizione, I, 125, 141 — geologia, 152 — flora II, 83.
Tigre reale, patria del, II, 179, 191.
Tinamou, uccello americano, II, 169.
Titicaca, lago di, I, 130 — area ed altezza, 357.
Tobolsk, elevazione di, I, 182.
Tomboro, eruzione vulcanica di, nel 1815, I, 206.
Toozla, lago di, I, 349.
Testuggini, II, 143, 145.
Tragopan, uccello dell' India Orientale, II, 160.
Trigonocefalo, o vipera gialla, II, 137.
Trionyx, II, 144.
Tripe de roche, II, 25.
Tristan d' Acunha, isola di, II, 140 n.
Troupiali, II, 168.
Trub, lago di, I, 348.
Tui, uccello della Nuova Zelanda, II, 176.
Turbini, I, 388.
Toscana, terremoti nella, I, 213.
Tussack, gramigna, II, 85 n.

T

Uccelli, classificazione degli, II, 146 —

distribuzione geografica, 149. — migrazione, 147 — gregarii, 154 — britannici, *ivi* — europei, 149 — asiatici, 158 — africani, 162 — nord-americani, 165 — sud-americani, 167 — australasici, 172 — della Nuova Zelanda, 173 — fossili della nuova Zelanda, 174.
Uleaborg, I, 395.
Umane razze, II, 213 — permanenza del tipo, 225 — discrepanza nei loro colori, 227.
Umana costituzione, sua flessibilità, II, 228.
Uomini, numero degli, II, 212.
Uomo, divisione in sue razze, II, 213 — influenza sul mondo materiale, 236.
Unau, il bradipo, II, 204.
Uniti Stati, area del territorio, I, 176, 177.
Uralici monti, I, 91 a 94, — estensione, 92 — altezza, *ivi* — dovizie minerali, *ivi* — geologia, 93.
Urmia, lago di, I, 350.
Uragani, I, 381 — uragano nell'Irlanda nel 1839, 383.

V

Vallata della Morte, I, 212.
Valmiki, autore del *Ramayana*, II, 217 *n.*
Vampiri, pipistrelli, II, 205.
Van, lago di, I, 69, 350.
Van Diemen, terra di, area, I, 188 — monti, 189 — suolo, *ivi* — struttura, *ivi* — flora, II, 62.
Vanessa cardui, farfalla, II, 103.
Venti, teoria dei, I, 376 — alisei, 377. — variabili, I, 377.
Vegetazione, guisa di, II, 1 — suoi effetti sull'atmosfera, 3.
Veragua Cordigliera di, sua altezza, I, 156.
Verneuil, De, I, 84 *n.*
Vermeyo, fiume, II, 78.
Vittoria, Serra di, I, 229 a 231 — dirupi di ghiaccio, 229, 231 — monti, 231 — si descrive la sua apparenza, 229 a 231.
Vita, sua durata nelle differenti classi della società, II, 263.
Vapore, forza del, quantità nella Gran Bretagna nel 1833, I, 239 *n.*
Vigogna, II, 205 — naturalizzazione, 207 *n.*
Villarica, vulcano di, I, 148 *n.*
Ville, De, I, 359 *n.*; II, 6 *n.*
Vipere, II, 137.
Vulcani, eruzioni, loro frequenza, I, 211.
Vulcaniche, isole, I, 204 a 208.

W

Wapiti, cervo, II, 200.
Wealden, argilla del, I, 23.
Weddel (dottore), vedi l'Introduzione; I, 149 *n.* — sulla chinchona, II, 75 *n.* — sulla razza dell'alpaca e della vigogna, 207 *n.*
Werner, legge del parallelismo dei filoni minerali, I, 48.
Winnipeg, lago di, I, 356.
Wombat, II, 210 *n.*
Wrangel (ammiraglio) sul clima della Siberia, I, 97, 98 — cerca di arrivare al Polo Boreale, 98 *n.*
Wuler, lago di, I, 351.

X

Xarayos, lago di, I, 357.

Y

Yablonnoi Khrebet, I, 82.
— monti di, I, 429.
Yakutsk, città più fredda sulla terra, I, 99, 369.
Ybera, palude di, la sua area, I, 144.
Yenessei, flora di, II, 28.

Z

Zambese, lago di Affrica, I, 353.
Zanzare, II, 105.
Zingari, loro numero, II, 223 *n.*
Zelanda, la Nuova, i suoi monti, I, 192 — spiaggia, 193 — carattere generale, *ivi*.
Zebia, II, 196.
Zone, loro larghezza, I, 7.
Zungari, o Mongolia, I, 73, 87.
Zurrah, lago di, I, 350.

Digitized by Google